



**PROTECCION DE ESTRIBO DE BOCATOMA  
ANDALP-T-RL-D-030 Especificaciones Técnicas**

**JUNIO 2018**

UDP CONSORCIO VIELCA EC CONSULTORES  
POTABILIZADORA LAS PAVAS

**VIELCA EC**  
INGENIEROS

---

## Índice

CONTROL DE REVISIONES: .....	7
1. GENERALIDADES .....	8
1.1. ALCANCE Y APLICACIÓN .....	8
1.2. ESPECIFICACIONES TECNICAS .....	8
1.3. BANCOS DE MARCA .....	8
1.4. COORDINACION DE LA OBRA CON OTROS PROYECTOS .....	9
1.5. FRENTE DE TRABAJO .....	9
1.6. CLASIFICACION DE MATERIALES EXCAVADOS .....	10
2. ACTIVIDADES QUE NO DAN LUGAR A PAGO .....	11
2.1. INTRODUCCIÓN .....	11
2.2. INFORME DE AVANCE .....	11
2.3. BITÁCORA .....	11
2.4. PLANOS .....	12
2.4.1. PLANOS DE TRABAJO O PLANOS DE TALLER .....	12
2.4.2. PLANOS DE OBRA TERMINADA .....	12
2.5. SUMINISTRO DE AGUA .....	12
2.6. SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD .....	13
2.7. CONTROL DEL AGUA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN .....	13
2.8. DESCARGA DE AGUA DE LAS OBRAS .....	13
2.9. LETREROS .....	14
2.10. RECONOCIMIENTO POR DAÑOS .....	14
2.11. IMPUESTOS Y TASAS MUNICIPALES .....	14
2.12. CONSIDERACIONES AMBIENTALES .....	14
3. TRABAJOS PRELIMINARES E INSTALACIONES TEMPORALES .....	16
3.1. TRAZO Y NIVELACION PARA INSTALACION DE TUBERIAS .....	16
3.1.1. MEDIDA .....	16
3.1.2. PAGO .....	16
3.2. PUBLICACIÓN DE ANUNCIOS .....	17
4. MOVIMIENTOS DE TIERRAS .....	17
4.1. DESMONTE Y LIMPIEZA .....	17
4.1.1. GENERALIDADES .....	17
4.1.2. MEDIDA .....	18

---

4.1.3. PAGO .....	18
4.2. DESCAPOTE .....	18
4.2.1. GENERALIDADES .....	18
4.2.2. MEDIDA .....	19
4.2.3. PAGO .....	19
4.3. SONDEOS Y ESTUDIO DE SUELOS .....	19
4.3.1. DESCRIPCIÓN .....	19
4.3.2. MEDIDA .....	20
4.3.3. PAGO .....	20
4.4. TERRACERIAS MASIVAS .....	20
4.4.1. DESCRIPCIÓN .....	20
4.4.2. MEDIDA .....	21
4.4.3. PAGO .....	21
4.5. USO DE EXPLOSIVOS.....	22
4.5.1. LIMPIEZA Y DRENAJE DE SUPERFICIES ROCOSAS.....	23
4.5.2. MEDIDA .....	23
4.5.3. PAGO .....	24
4.6. RELLENOS EN GENERAL Y TERRAPLENES.....	24
4.6.1. GENERALIDADES .....	24
4.6.2. BANCOS DE PRÉSTAMO .....	25
4.6.3. ACARREO DE MATERIAL PARA RELLENOS.....	26
4.6.4. COMPACTACIÓN DE RELLENOS Y TERRAPLENES .....	26
4.6.5. MEDIDA .....	27
4.6.6. PAGO .....	27
4.7. SUMINISTRO DE MATERIAL APROPIADO PARA RELLENOS, PROVENIENTE DE BANCO DE PRÉSTAMO .....	28
4.7.1. GENERALIDADES .....	28
4.7.2. MEDIDA .....	28
4.7.3. PAGO .....	28
4.8. ACARREO DE MATERIAL APROPIADO PARA RELLENOS, PROVENIENTE DE EXCAVACION DE OBRAS.....	29
4.8.1. GENERALIDADES .....	29
4.8.2. MEDIDA .....	29
4.8.3. PAGO .....	29
4.9. DESALOJO Y DISPOSICION DE SOBRESANTES DE EXCAVACIÓN .....	30
4.9.1. GENERALIDADES .....	30
4.9.2. MEDIDA .....	30
4.9.3. PAGO .....	31
4.10. DEMOLICIÓN Y DESALOJO DE ESTRUCTURAS EXISTENTES.....	31

---

4.10.1. GENERALIDADES.....	31
4.10.2. MEDIDA .....	31
4.10.3. PAGO .....	32
4.11. RELLENO CON SUELO ORGANICO Y ENGRAMADO .....	32
4.11.1. GENERALIDADES.....	32
4.11.2. MEDIDA .....	33
4.11.3. PAGO .....	33
4.12. RELLENO CON PEDRAPLÉN Y ENROCADO.....	33
4.12.1. GENERALIDADES.....	33
4.12.2. MEDIDA .....	33
4.12.3. PAGO .....	34
4.13. EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS.....	34
4.13.1. GENERALIDADES.....	34
4.13.2. MEDIDA: .....	36
4.13.3. PAGO: .....	36
4.14. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJAS .....	36
4.14.1. GENERALIDADES.....	36
4.14.2. RELLENO DE ZANJAS PARA TUBERÍAS.....	37
4.14.3. COMPACTADO DEL RELLENO EN ZANJAS .....	38
4.14.4. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES Y DE LA COMPACTACIÓN.....	39
4.14.5. MEDIDA: .....	40
4.14.6. PAGO: .....	40
4.15. RELLENO Y COMPACTADO ALREDEDOR DE ESTRUCTURAS.....	40
4.15.1. GENERALIDADES.....	40
4.15.2. MEDIDA: .....	41
4.15.3. PAGO: .....	41
5. CONCRETOS Y ACERO DE REFUERZO.....	42
5.1. CONCRETOS.....	42
5.1.1. GENERALIDADES.....	42
5.1.2. COMPOSICIÓN DEL CONCRETO .....	42
5.1.3. CONSISTENCIA DEL CONCRETO .....	43
5.1.4. CEMENTO PARA EL CONCRETO .....	44
5.1.5. AGUA PARA EL CONCRETO .....	44
5.1.6. AGREGADOS PARA EL CONCRETO .....	44
5.1.7. ADITIVOS .....	46
5.1.8. MEZCLA Y TRANSPORTE DEL CONCRETO.....	47
5.1.9. PREPARACIÓN DE LA FUNDACIÓN ANTES DE LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO .....	48

5.1.10. COLOCACIÓN DEL CONCRETO .....	48
5.1.11. COLOCACIÓN DEL CONCRETO BAJO EL NIVEL DEL AGUA .....	50
5.1.12. JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN .....	50
5.1.13. ACABADO DE SUPERFICIES DE CONCRETO Y TRATAMIENTO DE SUPERFICIES DEFECTUOSAS .....	52
5.1.14. CURADO DEL CONCRETO .....	53
5.1.15. PRUEBAS DEL CONCRETO .....	53
5.1.16. ENCOFRADOS Y CIMBRAS .....	54
5.1.17. MORTERO DE CEMENTO .....	56
5.1.18. CONCRETO PRECOLADO .....	57
5.1.19. FIJACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DENTRO DEL CONCRETO .....	57
5.1.20. TOLERANCIAS PARA LAS OBRAS DE CONCRETO .....	58
5.1.21. MEDIDA: .....	59
5.1.22. PAGO: .....	59
5.2. CONCRETOS ESPECIALES .....	60
5.2.1. CONCRETO CICLÓPEO .....	60
5.2.2. MEDIDA: .....	60
5.2.3. PAGO: .....	60
5.2.4. CONCRETO POBRE .....	61
5.2.5. MEDIDA: .....	61
5.2.6. PAGO: .....	61
5.3. ACERO DE REFUERZO .....	61
5.3.1. DESCRIPCIÓN .....	61
5.3.2. INSTALACIÓN DEL ACERO DE REFUERZO .....	62
5.3.3. RECUBRIMIENTO DEL REFUERZO .....	63
5.3.4. MEDIDA: .....	63
5.3.5. PAGO: .....	63
6. MAMPOSTERIA, EMPLANTILLADO Y SUELO CEMENTO .....	64
6.1. MAMPOSTERIA .....	64
6.1.1. GENERALIDADES .....	64
6.1.2. MAMPOSTERÍA DE PIEDRA .....	64
6.1.3. MAMPOSTERÍA SECA .....	65
6.2. EMPLANTILLADO O BASE DE GRAVA PARA FUNDACIONES Y SUPERFICIES .....	66
6.2.1. GENERALIDADES .....	66
6.2.2. MEDIDA .....	66
6.2.3. PAGO .....	66
6.3. SUELO CEMENTO .....	67
6.3.1. GENERALIDADES .....	67

---

6.3.2. MEZCLA .....	67
6.3.3. COLOCACIÓN .....	67
6.3.4. MEDIDA .....	67
6.3.5. PAGO .....	67
7. GAVIONES .....	68
7.1. DEFINICIÓN .....	68
7.2. MATERIALES .....	68
7.3. EJECUCIÓN .....	69
7.4. MEDIDA .....	70
7.5. PAGO .....	70
8. COMPUERTA MURAL DE ACCIONAMIENTO MANUAL .....	71
8.1. GENERALIDADES .....	71
8.2. MATERIALES .....	71
8.3. MANIOBRA .....	72
8.4. ACABADO .....	72
8.5. MEDIDA .....	72
8.6. PAGO .....	72

---

**CONTROL DE REVISIONES:**

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	EMITIDO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
A	13.06.2013	Especificaciones Técnicas	VIELCA-EC		

---

## 1. GENERALIDADES

---

### 1.1. ALCANCE Y APLICACIÓN

---

Las Especificaciones Técnicas Generales y Particulares, que en forma abreviada denominaremos "Especificaciones", se aplican a todos los sistemas objeto de esta licitación.

Estas especificaciones abarcan trabajos que no están contemplados en las Obras a realizarse por lo que el licitante deberá aplicar solamente aquellos que correspondan.

---

### 1.2. ESPECIFICACIONES TECNICAS

---

La Contratista deberá cumplir con todos los requerimientos y obligaciones detallados en las cláusulas de la especificación aplicable a los trabajos de construcción objeto del Contrato. Tanto las cláusulas establecidas en este documento como las partidas indicadas en las Listas de Cantidades y Precios, no limitarán las obligaciones de la Contratista bajo las condiciones que emanen del Contrato.

La Contratista podrá proponer normas o especificaciones diferentes, siempre que sean reconocidas, equivalentes o mejores a las establecidas en esta Licitación o cualquier estándar internacional que asegure una calidad igual o superior; que no incrementen el costo y que satisfagan lo solicitado por el Contrato. Será aceptado y solamente será aplicable la última edición de dicho estándar. La Contratista suministrará al Supervisor 2 copias de estos estándares para aprobación.

En caso de incongruencia ó contradicción entre estas especificaciones con otras normas Oficiales ó Extranjeras, será el Supervisor quien decidirá cual de estas prevalecerá.

---

### 1.3. BANCOS DE MARCA

---

Previamente a la iniciación de los trabajos, el Supervisor definirá con la Contratista el (los) banco(s) de marca de los lugares de trabajo.



---

Estos bancos y sus referencias serán de la naturaleza que garanticen su permanencia y serán el punto de partida para la localización y establecimiento de los niveles de las obras.

Antes de iniciar cualquier obra, la Contratista deberá verificar su alineamiento y niveles en presencia del Supervisor. En caso de que la Contratista desee impugnar algunos niveles, deberá informarlo por escrito al Supervisor. Los niveles del terreno impugnados no deberán ser modificados hasta que el Supervisor haya dado su fallo al nivel correcto.

---

#### **1.4. COORDINACION DE LA OBRA CON OTROS PROYECTOS**

---

En el caso de que las obras de esta Licitación tengan que desarrollarse al mismo tiempo que las obras de otros proyectos bajo el marco de otros contratos, tales como: Vías urbanas, caminos, redes eléctricas, de teléfonos, etc. y surjan inconvenientes entre los diversos Contratistas serán los Supervisores respectivos de los diversos proyectos quienes coordinarán las obras y establecerán las prioridades procurando obtener el máximo ahorro posible.

En este caso el Supervisor tiene la prerrogativa de ordenar al Contratista para que altere la planificación y las etapas de la obra, pudiendo alterarse el programa de trabajo establecido.

La Contratista deberá tomar en cuenta la posibilidad de esta circunstancia a la hora de proponer los precios y no podrá pedir incrementos debido a este tipo de cambio del programa, pero podrá solicitar y acordar con el Supervisor una prórroga del plazo de terminación, si los cambios suscitados provocan atraso general de la obra.

---

#### **1.5. FRENTE DE TRABAJO**

---

Se considera como un frente de trabajo al espacio físico dentro del cual la Contratista mediante una ejecución continúa utilizando mano de obra, materiales, herramientas, equipo y aparatos de construcción, requeridos para los trabajos, concluya la totalidad de las obras comprendidas en dicho espacio.

---

## 1.6. CLASIFICACION DE MATERIALES EXCAVADOS

---

La clasificación de las excavaciones por cuanto a dificultad que presente el material encontrado, será la siguiente:

- a. Roca: se entenderá como roca la que se encuentra en mantos con dureza y con textura que no permiten su excavación, salvo por el uso de explosivos o por el empleo de taladros neumáticos y demás herramientas especializadas para minería. También se considera roca, a los peñones, peñascos o piedras sueltas que tengan un volumen mayor a 0.75 de metro cúbico, según sea comprobado mediante mediciones físicas o visualmente por el Supervisor.
- b. Suelo Pesado: Este tipo de material es duro para poder aflojarse con piochas comunes. Pueden emplearse palas mecánicas, a veces es necesario el uso de pequeños tiros con explosivos para poder aflojarlos. En esta clasificación entran la arcilla endurecida, grava compacta, suelo compacto que contenga grava y pequeñas piedras, guijarros, talpetate y pizarra.
- c. Suelo Común: Está clasificación corresponderá a la tierra, arena, grava, arcilla, limo o bien todos aquellos materiales que puedan ser aflojados manualmente con el uso de piochas, así como todas las fracciones de roca, piedras sueltas, peñascos, etc. que cubiquen aisladamente menos de 0.75 metros cúbicos.
- d. Material saturado: se entenderá al material común que se localiza por debajo de los primeros 10 centímetros de niveles freáticos naturales, que por su contenido de humedad no permite un uso inmediato como material de relleno. La saturación de materiales por agua proveniente de las obras o por aguas naturales deficientemente controladas por la Contratista, no será motivo para calificarlos como saturados, considerándose como material común no saturado.

---

## 2. ACTIVIDADES QUE NO DAN LUGAR A PAGO

---

### 2.1. INTRODUCCIÓN

---

En este apartado se establecen actividades, acciones, trabajos y/o servicios que no serán pagados al Contratista, salvo que se indique lo contrario en la Lista de Cantidades y Precios, como parte de las obras del Contrato que ejecute; por lo que cualquier concepto de mano de obra, materiales, transporte, equipo y demás sumas que se requiera en la ejecución de tales actividades, deberán distribuirse dentro de los precios unitarios de los ítem que sí dan lugar a pago, en la medida que éstos sean afectados por tales actividades. No se reconocerá ni se hará reajuste de precios unitarios por omisiones de estos factores en su determinación.

También no dan lugar a pago, aquellos conceptos de trabajo o partidas no incluidas en Listas de Cantidades y Precios, pero que se encuentren indicadas en los planos ó esquemas, ó que forman parte integral e inseparable para la construcción de una unidad de obra.

---

### 2.2. INFORME DE AVANCE

---

La Contratista presentará mensualmente al Supervisor, para su aprobación un informe del avance de la obra. En este informe la Contratista dará detalles de todos los trabajos ejecutados incluyendo los realizados por subcontratistas, si los hubiese, y además presentará en diagramas de barras sus actividades principales realizadas estableciéndose en forma porcentual el avance logrado; también anexará fotografías de las actividades relevantes de los trabajos. Informará del cumplimiento de las Consideraciones Ambientales y de las condiciones establecidas en el Permiso o Resolución Ambiental, emitido por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

---

### 2.3. BITÁCORA

---

La contratista elaborará los libros para la bitácora del proyecto, el formato de esta será proporcionado por el supervisor, este libro constará de original y dos copias, que se repartirán así: el original para la ANDA, una copia para la contratista y la otra copia para el supervisor. La bitácora permanecerá en un lugar seguro del proyecto durante el periodo de ejecución de las obras, la

---

bitácora será utilizada por personal autorizado de la contratista y del supervisor, en ella se plasmarán a diario los acontecimientos del proyecto.

---

## **2.4. PLANOS**

---

### **2.4.1. PLANOS DE TRABAJO O PLANOS DE TALLER**

Los planos de trabajo mostrarán en planimetría y altimetría, el levantamiento topográfico detallado referenciado al trazado y nivelación de la infraestructura existente a lo largo y alrededores inmediatos del mismo. Se utilizarán para determinar exactamente las obras objeto del contrato desarrolladas en la presente documentación.

La Contratista presentará al Supervisor, un original y una (1) copia de cada plano de trabajo, ordenado por este, luego analizará la información recibida, definiendo la solución más conveniente, para que la Contratista proceda a replantear ésta en campo. Las dimensiones de los planos serán 0.85 x 1.00 m. ó las que indique el Supervisor y la escala de éstos será determinada también por éste.

La Contratista deberá presentar los planos, después que lo ordene el Supervisor, en un plazo de acuerdo a programas de trabajos aprobados por éste.

### **2.4.2. PLANOS DE OBRA TERMINADA**

Al terminar la obra la Contratista deberá entregar los planos de la misma, tal como fue construida; en originales reproducibles más tres copias heliográficas o papel bond de cada plano.

Los originales reproducibles deberán ser protegidos en sus bordes con ribetes y serán entregados dentro de un depósito cilíndrico de material perdurable. Además estos planos se deberán entregar en versión digital (Disco Compacto)

---

## **2.5. SUMINISTRO DE AGUA**

---

En la obra se requerirá agua para mezclar y proteger el concreto y morteros, para controlar el polvo, humedecer material para rellenos, y para cualquier otro tipo de trabajo.

---

El Contratista hará todos los arreglos necesarios para el suministro de agua; construirá y mantendrá todas las tuberías, llaves, tanques, mangueras, etc, requeridos para distribuir el agua, tanto para la construcción, y el consumo humano. Cuando sea posible el abastecimiento de agua podrá ser proporcionado por la ANDA o el Operador, este abastecimiento deberá ser pagado por la Contratista.

---

## **2.6. SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD**

---

La Contratista hará sus propios arreglos para el abastecimiento de electricidad al sitio de las obras y de su plantel para los fines del Contrato. La energía consumida por la Contratista será sufragada por él mismo.

---

## **2.7. CONTROL DEL AGUA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN**

---

La Contratista deberá controlar, mantener y proteger de aguas superficiales y subterráneas a todas las obras objeto del Contrato. Deberá ejecutar el bombeo o desviación de aguas superficiales o subterráneas que puedan afectar las obras, lo mismo que proporcionará todas las zanjas, drenajes, pozos, etc., que sean necesarios para evacuar las aguas en forma satisfactoria.

---

## **2.8. DESCARGA DE AGUA DE LAS OBRAS**

---

La Contratista deberá realizar por su propia cuenta los arreglos necesarios para asegurar la descarga de aguas de las obras, y aguas naturales desviadas por las mismas, de modo que ello resulte satisfactorio tanto para el Supervisor como para personas con derechos sobre las tierras o cursos de agua a los cuales se descargan tales aguas. Asimismo, deberá indemnizar al Contratante por todo reclamo que se pueda presentar por el incumplimiento de esta cláusula.

En caso de ocurrir alguna interferencia con el drenaje de los terrenos o caminos existentes por causa de la construcción de las obras, o por la acumulación de desperdicios, etc., dentro de los límites del sitio de la obra, la Contratista tomará medidas inmediatas para reparar el drenaje, a satisfacción del Supervisor, dueños, ocupantes o la autoridad concerniente.

---

## **2.9. LETREROS**

---

La Contratista hará y mantendrá los letreros según aquí se especifica. Los letreros serán de 2.00 x 2.50 mts. La redacción y el tipo de los letreros serán según lo ordene el Supervisor. Los letreros serán exigidos al principio de la construcción y serán mantenidos y reparados durante el período de construcción. La ubicación de los letreros será según lo especifique el Supervisor, y la cantidad prevista es de un (1) letrero por cada localidad de cada Grupo de localidades; este letrero será retirado por la contratista a la finalización de las obras (recepción de obra).

---

## **2.10. RECONOCIMIENTO POR DAÑOS**

---

La contratista deberá cubrir los costos de daños causados en las propiedades sean estas públicas o privadas, como consecuencia de los trabajos que se realicen en el marco del contrato, estos daños podrán ser aquellos que se causen para el caso: con las obras preliminares, con los movimientos de tierra, con la construcción de las obras de defensa de márgenes, pruebas, o toda actividad conexas a los trabajos objetos del contrato. Entre los daños a los que refiere este apartado, estarán por ejemplo sin limitarse a ellos, daños a cultivos, tala de árboles, daños a infraestructuras existentes, entre otros.

---

## **2.11. IMPUESTOS Y TASAS MUNICIPALES**

---

El contratista deberá cubrir los costos de las tasas e impuestos que a consecuencia de los trabajos se generen, de acuerdo a lo establecido por el municipio donde se encuentra la obra, cualquier multa o demanda interpuesta por las municipalidades por el no pago de estos será responsabilidad del Contratista.

---

## **2.12. CONSIDERACIONES AMBIENTALES**

---

De acuerdo a la Ley del Medio Ambiente y su respectivo Reglamento General, Artículos 19, 20 y 21; la ANDA en cumplimiento a estas obligaciones, cuenta con la respectiva Resolución Ambiental para la ejecución de las obras objeto de esta licitación; para tal efecto es obligatorio que todas las empresas que prestan sus servicios a esta Institución, cumplan con todos los requerimientos ambientales exigidos. El cumplimiento de tales consideraciones, podrá ser verificada por las autoridades del

---

Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), para lo cual la contratista permitirá el acceso a las instalaciones de los funcionarios en mención.

La contratista estará obligada a cumplir todas aquellas acciones encaminadas a la protección de los recursos naturales y en general a la protección al medio ambiente; la contratista deberá considerar en sus costos la atención a estos aspectos.

---

### 3. TRABAJOS PRELIMINARES E INSTALACIONES TEMPORALES

---

#### 3.1. TRAZO Y NIVELACION PARA INSTALACION DE TUBERIAS

---

Antes de iniciar el desmonte y limpieza ó descapote, ó ruptura de pavimentos, la Contratista deberá realizar la localización general, el trazo y nivelación para la instalación de tubería. Para los trazos de obras que no sean de tuberías; tales como cajas, pozos, bloques de concreto, muros, etc. estos trabajos serán incluidos en el precio unitario de cada obra.

Para las referencias de los trazos y niveles necesarios, la Contratista deberá construir los bancos de nivel y mojones que se requieran, procurando que su localización sea la adecuada para evitar cualquier tipo de desplazamiento.

La Contratista puede efectuar el trazo desde el momento en que reciba la orden de inicio, pero no podrá comenzar las excavaciones hasta que el Supervisor lo autorice, previa revisión y aprobación.

El levantamiento topográfico detallará las instalaciones existentes de agua potable, aguas negras, aguas lluvias, ductos telefónicos enterrados, postes de energía eléctrica y de teléfonos, etc.

El Supervisor podrá ordenar al Contratista la realización de excavaciones exploratorias para la localización precisa de algún elemento enterrado que resultare decisivo para definir el eje a trazarse, las excavaciones exploratorias deben incluirse en el precio de unitario de esta partida.

##### 3.1.1. MEDIDA

El trazo y nivelación se medirá en metros lineales (m) con aproximación al metro y en la proyección horizontal del trazado.

##### 3.1.2. PAGO

El trazo y nivelación se pagará según el precio unitario estipulado en el contrato. El pago incluye todo el trabajo de investigación, inspección, localización de estructuras, levantamiento topográfico en



---

planimetría y altimetría. Y todo lo necesario para que el Trazo y Nivelación queden a satisfacción del Supervisor, incluyendo excavaciones exploratorias.

---

### **3.2. PUBLICACIÓN DE ANUNCIOS**

---

En el caso que las obras por ejecutarse obliguen a una suspensión de algún servicio público: agua potable, electricidad, teléfono, etc., así como el cierre temporal de vías de comunicación, la Contratista será responsable de la publicación de anuncios en dos periódicos de mayor circulación en el país, durante dos días consecutivos. El texto y croquis del anuncio serán aprobados por el Supervisor y será de tamaño 5x7 pulgadas. El Supervisor definirá las necesidades de realizar las publicaciones.

## **4. MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

---

### **4.1. DESMONTE Y LIMPIEZA**

---

#### **4.1.1. GENERALIDADES**

Esta especificación se refiere a limpiar los sitios de la obra, caminos de acceso, áreas de préstamos y otras áreas de trabajo (si así se especifican en la lista de cantidades), de todos los árboles, arbustos y cualquier otra vegetación; montículos, peñones, basuras, ranchos, viviendas, paredes u otras construcciones o residuos de construcción y en general todo material indeseable, manteniendo el nivel natural del terreno. No se reconocerá pago alguno en aquellos sitios en donde la superficie original del terreno carece de vegetación o bien cuando a juicio del Supervisor, no es necesaria la ejecución de este concepto específico de trabajo para aplicar esta partida o aquello que no esté contemplado en la lista de cantidades.

Salvo que se tenga que llevar a cabo excavaciones posteriores, las cavidades dejadas por razón de la remoción de troncos, raíces, peñones ó cualesquiera otras cavidades dentro del área considerada, serán llenados con material aprobado y compactado a satisfacción del Supervisor.

---

Todos los trámites para la adquisición de los permisos para talar árboles y especies vegetales sobre las cuales exista protección según la legislación vigente de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables del Ministerio de Agricultura, lo mismo que el pago de los derechos, multas, etc., estará a cargo de la Contratista. Sin embargo ANDA podrá elaborar los certificados y demás documentos que la Contratista requiera por la obtención de los permisos. Fuera del área indicada en los planos, el límite señalado por el Supervisor o lo estipulado en las especificaciones, no podrán efectuarse trabajos de Desmonte y limpieza. La Contratista se hace totalmente responsable de los trabajos de este tipo no autorizados.

#### **4.1.2. MEDIDA**

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de proyección horizontal del área comprendida entre los límites indicados por el Supervisor, todas las fracciones decimales se aproximarán al m<sup>2</sup>.

#### **4.1.3. PAGO**

El precio unitario de Desmonte y Limpieza incluirá todos los trabajos que realice la Contratista por concepto de Mano de Obra, equipos, materiales y demás costos directos e indirectos, para remover, sacar del sitio de las obras, acarrear y disponer del producto que resulte de esta actividad, en botaderos municipales aprobados ó en los sitios que la Contratista escoja y sean aprobados por el Supervisor.

---

## **4.2. DESCAPOTE**

---

### **4.2.1. GENERALIDADES**

Se entenderá por descapote la remoción de las capas superficiales de terreno natural cuyo material no sea aprovechable para la construcción.

El material orgánico producto del descapote que sirve como suelo agrícola, deberá acopiarse adecuadamente dentro de la zona de trabajo y será colocado nuevamente en el área de extracción una vez que los rellenos de las obras lleguen a niveles superficiales que permitan su acomodo, tratándose en lo posible de lograr los niveles originales del terreno. El material no aprovechable será desalojado hasta botaderos municipales, o botaderos seleccionados por la Contratista y aprobados

---

por el Supervisor, el desalojo y disposición final de los sobrantes del descapote deberá hacerse en forma inmediata a su producción para mantener limpia la zona de trabajo.

La profundidad máxima de la capa de descapote será de 0.60 mts. Para el cálculo de volúmenes de excavación, la profundidad del área excavada será medida a partir del terreno una vez ejecutado el descapote.

#### **4.2.2. MEDIDA**

La unidad de medida para el descapote será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de proyección horizontal del área comprendida entre los límites indicados por el Supervisor, los planos o estas especificaciones, toda la fracción decimal se aproximará a la unidad.

#### **4.2.3. PAGO**

El precio unitario del descapote incluirá toda la mano de obra, herramienta, equipo y todo lo necesario para que la Contratista extraiga, acopie, desaloje y vierta en botaderos los materiales no aprovechables y proteja los utilizables. El precio incluirá derechos de paso hasta botaderos y el uso de los mismos, así como la construcción de accesos a botaderos, si fuera el caso.

---

### **4.3. SONDEOS Y ESTUDIO DE SUELOS**

---

#### **4.3.1. DESCRIPCIÓN**

Esta actividad de sondeos de suelos se dará cuando a criterio del Supervisor se deban realizar estudios de suelos del lugar ó lugares donde se hará la obra. La Contratista podrá Subcontratar a una empresa reconocida y especializada en tales actividades y a la vez aprobada por el Supervisor.

En el presente proyecto, será preceptivo que la contratista, previo al inicio de los trabajos, realice una campaña geotécnica a base de sondeos que verifique los datos contenidos en el estudio geotécnico. Esta campaña correrá a cargo del contratista hasta un máximo de tres sondeos.

El método a utilizar será "Prueba de Penetración Standard" y el número de sondeos se determinará en campo, pero el mínimo será de tres (3). El lugar y la longitud de penetración (de no estar especificada) también se determinará en campo.

---

Antes de iniciar, los trabajos de construcción u otro trabajo en los lugares donde se hicieron los sondeos, el subcontratista deberá certificar por escrito los resultados obtenidos, conteniendo entre otras informaciones; la estratigrafía del suelo, capacidad de carga, comentarios y recomendaciones.

El Supervisor podrá pedir que se repita un sondeo ó los que fueran si a criterio de éste no fueron realizados en buena forma y los gastos de estos trabajos serán a cuenta de la Contratista.

#### **4.3.2. MEDIDA**

Los sondeos se medirán por metro lineal (Los estudios de suelos podrán requerirse por sg, si así lo definiese la lista de cantidades).

#### **4.3.3. PAGO**

Se pagará por metro lineal. El precio incluye todos los costos en que incurra la Contratista por concepto de Mano de Obra, Equipos, Materiales, Transporte y demás gastos para ejecutar sondeos.

---

### **4.4. TERRACERIAS MASIVAS**

---

#### **4.4.1. DESCRIPCIÓN**

Todo lo que se menciona en estas especificaciones con relación a la ejecución de terracerías, disposición de materiales, etc., se aplica a los diferentes tipos de suelos en el sitio de las obras, en donde el acceso al frente de la excavación es libre para equipos y trabajadores.

Esta actividad se dará cuando se tenga que hacer grandes cortes para construcción de obras de fábrica y estructurales.

Todos los cortes de terracerías deberán efectuarse hasta los límites y niveles indicados por el Supervisor. Cualquier profundidad excavada en exceso o por debajo de los límites señalados por el Supervisor, no se pagará y deberá corregirse rellenando con material apropiado de características similares al removido y será compactado de acuerdo con especificaciones para relleno, todo por cuenta de la Contratista.

---

La Contratista deberá dejar los taludes de los cortes con un ángulo de inclinación tal que no permita derrumbes, deberá también remover los fragmentos de rocas de estos.

En caso se tenga que trabajar cerca de alguna edificación, el uso de equipo pesado ponga en peligro las edificaciones mencionadas la Contratista debe hacer dichas excavaciones a mano, ó con un determinado equipo que sea autorizado por el Supervisor.

Si en el curso de los trabajos de corte de terracería quedara al descubierto obras de servicios ó de otra naturaleza, estos deben soportarse cuidadosamente, en el caso que se rellene el corte hecho; en caso contrario la Contratista deberá efectuar las desviaciones necesarias para que los mencionados servicios queden protegidos ó seguir las instrucciones del Supervisor.

Donde fuere necesario la Contratista proveerá cursos temporales de agua, zanjas, bombas de drenaje u otros medios para mantener la terracería libre de agua. Tal provisión deberá incluir el trabajo de formar los cortes y terraplenes de una manera tal que sus superficies tengan en todo momento un bombeo mínimo suficiente y donde fuese practicable un gradiente longitudinal suficiente para que ellos puedan evacuar el agua y prevenir empozamientos.

El material sobrante de la excavación que sea apropiado para relleno deberá colocarse aparte, donde cause la menor inconveniencia posible y así pueda ser usado en trabajos de relleno futuros ó que se estén dando simultáneamente.

#### **4.4.2. MEDIDA**

Los volúmenes de la excavación se medirán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) con aproximación a un decimal. Para su determinación se considerará el perfil del terreno y la línea de corte (Excavación) indicada en los planos ó autorizada por el Supervisor.

#### **4.4.3. PAGO**

El pago se hará al precio unitario establecido en el Contrato, el precio incluye toda la mano de obra, equipos, materiales y trabajos ejecutados para efectuar y conservar los corte de terracería de que trata esta especificación; incluirá todas las obras que realice la Contratista para mantener las excavaciones libres ó protegidas del agua, y en fin todas las actividades que sea menester ejecutar

---

para realizar satisfactoriamente el trabajo, no pudiendo exigir la Contratista reajuste por imprevisiones en su estimación. El destajo de sobrantes se pagará de acuerdo al ítem respectivo.

---

#### 4.5. USO DE EXPLOSIVOS

---

No se usarán explosivos en la construcción de cualquier parte de las obras a menos que se haya obtenido permiso de las autoridades locales y del Supervisor por escrito.

No se permitirán explosiones cerca de edificios, casas, puentes, alcantarillas o manantiales. En los casos que se le haya otorgado permiso al Contratista para usar explosivos, este será responsable de recopilar información con respecto a cualquier restricción que esté en vigor con respecto al uso de explosivos. Será obligatorio para la Contratista además, conseguir todas las licencias que sean necesarias; deberá también proporcionar una bodega de seguridad para guardar los explosivos de acuerdo con los requisitos de las ordenanzas respectivas, bajo la aprobación de la autoridad competente y tendrá que dar facilidad a cualquier persona autorizada a inspeccionar el almacenamiento de tales explosivos, cuando le sea requerido.

Las operaciones de voladura deberán llevarse a cabo bajo la supervisión de un inspector o técnico suficientemente experimentado; se deberá proveer a los vigilantes con banderas rojas para ser usadas a suficiente distancia en las direcciones requeridas, para prevenir a las personas y vehículos de que tales operaciones se están llevando a efecto. Además la Contratista deberá prevenir de las voladuras que se llevarán a cabo a todas las personas que pudieran ser dañadas por las mismas y cuando las voladuras deban realizarse en carreteras públicas deberá notificarse también a las autoridades correspondientes en toda oportunidad.

La Contratista deberá tener cuidado de hacer las operaciones de detonación de explosivos en tal forma que no causen daños a personas, animales, propiedades, ni a las fundaciones, taludes y obras de este Contrato; así también, deberá proveer defensas para evitar que la roca, piedras o tierra u otros materiales vuelen desde las excavaciones.

Se deberá ejercer gran cuidado en el manejo de los explosivos. Las cargas y cantidades de explosivos deberán ser tales que no perturben o aflojen las fundaciones ni los taludes de las excavaciones

---

cercanas. No se podrán emplear explosivos para remover los últimos quince (15) centímetros de roca sobre el nivel de una fundación para lo cual solamente se emplearán herramientas apropiadas.

Los explosivos no se pueden emplear en puntos localizados dentro de un radio de diez (10) metros de la obras de concreto que se estén ejecutando en ese mismo momento o dentro de radios mayores según lo considere el Supervisor.

#### **4.5.1. LIMPIEZA Y DRENAJE DE SUPERFICIES ROCOSAS.**

La Contratista deberá conservar libre de agua de escorrentía o estancada, las superficies sobre las cuales se construirán rellenos o se fundirán concretos y ningún relleno o concreto se colocará sobre tales superficies de roca mientras no se drenen apropiadamente.

Se deberán tomar todas las precauciones para evitar que la corriente lave el cemento o concreto que se está colando o dañe o erosione las obras terminadas. Se deberá proveer drenaje o tuberías en o detrás de rellenos o concretos para la conducción temporal del agua cuando sean necesarios, o cuando lo autorice el Supervisor, siempre y cuando posteriormente sean sellados totalmente con concreto. Una vez efectuada la excavación hasta la superficie de roca o contra la cual se irá a colar el concreto, se procederá a limpiar apropiadamente todas las grietas y cavidades, antes de sellarse con concreto, mortero o cualquier otro material apropiado que satisfaga al Supervisor. Después de esto la superficie de la fundación o contra la cual se apoya el concreto deberá limpiarse cuidadosamente con cepillo de alambre o por medio de chorros de aire o agua a presión. Las superficies de roca deberán estar perfectamente limpias, libres de polvo, fragmentos de roca suelta, barro, residuos de concreto y de cualquier otro material suelto antes de proceder a colar el concreto.

#### **4.5.2. MEDIDA**

Los volúmenes excavados en roca se medirán en "situ" en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación a una cifra decimal. En la determinación del volumen se deberá considerar los perfiles del suelo clasificado como roca por el Supervisor y la superficie hasta la cual llega la excavación en roca, de acuerdo a las líneas de excavación indicadas en los planos o autorizadas por el Supervisor.

---

#### 4.5.3. PAGO

Se pagará al precio unitario establecido en el Contrato, por los metros cúbicos de excavación en roca medida, incluye toda la mano de obra, explosivos, equipos, control del agua durante la construcción, sellado de grietas, preparado y conservación de la superficie de roca, pagos de cualquier índole, y en general todas las actividades que se realicen para llevar a cabo la excavación adecuadamente.

El retiro, transporte y descarga del material sobrante de la excavación, se pagará por aparte.

---

#### 4.6. RELLENOS EN GENERAL Y TERRAPLENES

---

##### 4.6.1. GENERALIDADES

Para los propósitos de estas especificaciones se deberán tener en cuenta las siguientes definiciones:

- "Material apropiado": Comprende todo lo que es aceptable de acuerdo con el Supervisor para usarse en las obras y el cual es capaz de ser compactado manual o mecánicamente para formar un relleno estable, que mantenga los taludes indicados en los planos o establecidos por el Supervisor.
- "Material no apropiado": Significa otro material diferente del material apropiado, el cual debe ser rechazado. Estos pueden ser:
  - Material de pantanos y lodazales.
  - Turba, o suelos orgánicos (del tipo ML y MH), troncos o tocones y Materiales que se pueden descomponer orgánicamente.
  - Material susceptible a combustión espontánea.
  - Arcillas (CH) de límite líquido que exceda de 80%, índice plástico que exceda de 55.
  - Materiales que tengan un contenido de humedad mayor que el máximo permitido para lograr grados de compactación preestablecidos en el Contrato.

Los terraplenes y rellenos serán formados con material definido como "material apropiado"; cuando sea permitido por el Supervisor se podrá incorporar material más húmedo que el límite apropiado especificado. Todo el material de terracería que sea aprobado por el Supervisor para conformar terraplenes, deberá ser depositado, tendido y compactado tan pronto como sea practicable después de la excavación, en capas de espesor apropiado al equipo de compactación usado, nunca inferior a



---

0.10 m pero no mayor de 0.20 m. Los terraplenes serán construidos uniformemente con el ancho de diseño y mantenidos todo el tiempo con una inclinación y una superficie uniforme suficientes para permitir que el agua superficial drene rápidamente por ellos. Durante la construcción de terraplenes la Contratista deberá controlar y dirigir el tráfico de la construcción uniformemente con el ancho previsto. El daño ocasionado a las capas compactadas, por el tráfico de la construcción, deberá ser reparado por la Contratista.

Si el material depositado como relleno alcanza una condición de humedad inapropiada para la compactación, la Contratista puede proceder a ejecutar cualquiera de las alternativas que a continuación se detallan:

- a. Darle una condición adecuada removiendo el material, volcándolo en otra parte hasta que esté en una condición de humedad adecuada para usarlo de nuevo; si no es posible mejorarlo de acuerdo a las especificaciones, reemplazarlo con otro material que las cumpla.
- b. Mejorar el material por medios mecánicos o químicos para incrementar su estabilidad.
- c. Cesar el trabajo con ese material, hasta que la condición de humedad sea tal que permita compactarlo a los grados preestablecidos.

Todo material destinado a la construcción de terraplenes deberá ser previamente aprobado por el Supervisor antes de proceder a su transporte o acarreo.

Podrá emplearse material “no apropiado” en determinadas condiciones establecidas por el Supervisor, para el relleno del trasdós de muros de gaviones, cuyo volumen sea objeto de compensación de tierras o definir una superficie a vegetar. En cualquier caso, los taludes de estos rellenos están limitados a un máximo de 2H:1V.

#### **4.6.2. BANCOS DE PRÉSTAMO**

Cuando el volumen de material adecuado para los rellenos o terraplenes, que se obtenga de las excavaciones de las obras, no sea suficiente para efectuarlos completamente, será preciso que la Contratista proceda a buscar bancos de préstamo, dentro de lotes cercanos a los sitios de trabajo y

---

ensayar en laboratorio las muestras de material de los bancos de préstamo que haya escogido, los resultados de los ensayos deberán ser presentados al Supervisor.

Con los resultados de los ensayos de laboratorio que le proporcione la Contratista, el Supervisor podrá autorizar los bancos de préstamo que juzgue adecuados. El material que la Contratista tome de los bancos de préstamo, debe ser de las mismas características de las muestras aprobadas por el Supervisor. Si se cambia de banco o las características iniciales del material, se deberán efectuar nuevos ensayos de laboratorio y sus resultados deberán ser aprobados por el Supervisor antes de continuar con su empleo.

#### **4.6.3. ACARREO DE MATERIAL PARA RELLENOS**

El acarreo de material de corte o de bancos de préstamos a los terraplanes, o demás áreas de relleno, solamente procederá cuando esté operando en el lugar de descarga suficiente equipo de compactación para asegurar el cumplimiento de los requisitos sobre compactación. Si la Contratista desea utilizar la superficie del relleno para el tráfico de la construcción antes de perfilar hasta el nivel de terminación, levantará y mantendrá el área entre las extremidades del terraplén hasta un nivel que no sea menor de 0.10 m por encima del nivel de terminación y sobre esta superficie pasará el tráfico de construcción. Cualquier daño que se le cause a la subrasante, aún usando la superficie que se acaba de mencionar, debe repararla la Contratista por su cuenta. Cuando sea necesario llegar al nivel terminado y habiéndolo hecho se necesite mover sobre esta capa equipo de construcción, esto se hará de acuerdo a los requisitos que el Supervisor señale. En áreas donde el espesor del terraplén sea menor de 0.30 m, el tráfico de construcción no deberá usar la superficie a no ser que la Contratista levante y mantenga el nivel de la superficie por lo menos 0.10 m. encima del nivel terminado. Cualquier daño a la subrasante que surja de tal uso, será reparado por la Contratista por su propia cuenta con material que tenga las mismas características que el material dañado.

#### **4.6.4. COMPACTACIÓN DE RELLENOS Y TERRAPLENES**

Todo el material usado en la construcción de terraplanes o rellenos en terracerías, deberá ser compactado tan pronto como sea colocado uniformemente en el sitio, en capas de espesor apropiado no inferior a 0.10 m. ni superior a 0.20 m. El grado de compactación de los rellenos y terraplenes de este contrato no será menor del 85 %, de la densidad obtenida con standard T 180 de la AASHTO.

---

Cuando se use para la construcción de terraplenes o rellenos en terracería masiva, material de características diferentes, éste deberá ser extendido y compactado en áreas claramente definidas de manera tal, que se pueda separar los diferentes tipos de terraplenes o rellenos.

Si se usan materiales diferentes y no hay forma de definir las áreas respectivas donde se colocará cada uno, el equipo de compactación se operará adecuadamente para compactar cada clase de suelo con el grado de compactación.

Todo material que se utilice para terraplenes deberá ser compactado adecuadamente de manera que el método y los resultados obtenidos cumplan con las especificaciones y sean aprobados por el Supervisor.

Durante la ejecución del terraplén se deberá ejercer un control riguroso del agua. Se impedirá que el agua de lluvia, subterránea, procedente de corrientes superficiales o procedente de cualquier otra fuente, corra, erosione, se deposite u ocasione daños en el terraplén. La Contratista deberá construir todas las obras temporales, zanjas de protección, rellenos y pozos destinados a impedir que el agua ingrese o se acumule en el lugar de los terraplenes.

#### **4.6.5. MEDIDA**

El volumen de los terraplenes o rellenos debidamente compactados se medirá por metros cúbicos con aproximación de un decimal. Para su determinación se deberá considerar el perfil del terreno después de la terracería ó excavación, hasta el perfil final de los terraplenes indicados en los planos, en las especificaciones o autorizado por el Supervisor. No se considerarán factores de expansión. El volumen computado del material colocado y debidamente compactado en todo terraplén o relleno será igual al volumen de diseño. Se harán los descuentos por volúmenes de obra existente en la zona del terraplén o relleno.

#### **4.6.6. PAGO**

Se pagará al precio unitario establecido en el Contrato por metro cúbico de terraplén o relleno debidamente compactado el cual incluye todos los gastos por equipo, mano de obra, materiales de relleno, control de agua y demás gastos en que la Contratista incurra para la realización de los

---

terraplenes o rellenos de acuerdo con las especificaciones y planos del proyecto a entera satisfacción del Supervisor.

---

#### **4.7. SUMINISTRO DE MATERIAL APROPIADO PARA RELLENOS, PROVENIENTE DE BANCO DE PRÉSTAMO**

---

##### **4.7.1. GENERALIDADES**

Esta especificación se refiere al suministro del material clasificado como "material apropiado" para ser utilizado en terraplenes o rellenos en general, material que será provisto por la Contratista a partir de Bancos de Préstamo, seleccionados por la Contratista y aprobados por el Supervisor.

El material será suministrado por la Contratista bajo su responsabilidad; y tendrá a su cargo todos los gastos que ocasione este suministro, en el cual se debe considerar la obtención del banco de préstamo, la explotación, carga y transporte al sitio de utilización y descarga de los "materiales apropiados".

El relleno y compactación donde se utilice el material suministrado será pagado por separado.

Para el pago de suministro de material de sus Bancos de Préstamo se debe de considerar cualquier distancia desde el punto de extracción y lugar de trabajo.

##### **4.7.2. MEDIDA**

Este trabajo se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación a un decimal y será el mismo volumen medido de terraplén o relleno debidamente conformado y compactado con el "material apropiado" transportado desde cualquier distancia.

##### **4.7.3. PAGO**

Se pagará al precio unitario determinado en el Contrato, por metro cúbico (m<sup>3</sup>), el cual se debe considerar todos los gastos de personal, mano de obra, equipo y demás gastos directos e indirectos causados por derechos de obtención del banco de préstamo su explotación, carga, transporte o acarreo y descarga del material en el sitio de utilización en la obra.

---

La Contratista deberá previamente conseguir la aprobación del Supervisor, de los sitios de suministro de material para tener derecho al pago.

---

#### **4.8. ACARREO DE MATERIAL APROPIADO PARA RELLENOS, PROVENIENTE DE EXCAVACION DE OBRAS.**

---

##### **4.8.1. GENERALIDADES**

Esta especificación se refiere al acarreo de "material apropiado", que como sobrante de la excavación de las obras del Contrato, pueden a criterio del Supervisor ser utilizado en rellenos terraplenes, de zanjas y de estructuras del Contrato.

El punto de inicio del acarreo se considerará al centroide de la figura lineal o superficial donde se extrae el material como excavación de las obras del Contrato.

La Contratista deberá previamente, a cualquier acarreo de material apropiado de la excavación en obras del Contrato, conseguir la aprobación del Supervisor de la utilización del material y de la distancia de acarreo. En caso contrario se aplicará la tarifa más baja de acarreo prevista en el Contrato. El Supervisor, en caso de considerar antieconómico para el Contrato el acarreo desde largas distancias, exigirá al Contratista la utilización de Banco de Préstamo cuya ubicación represente la mejor ventaja económica para el Contrato. No se reconocerá pago de acarreo cuando la distancia no exceda a los 100 mts. de radio.

##### **4.8.2. MEDIDA**

El acarreo se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación a un decimal y será el mismo volumen medido de relleno debidamente compactado con el "material apropiado" transportado desde cualquier distancia.

##### **4.8.3. PAGO**

Se pagará a los precios unitarios del Contrato. El precio incluye todos los gastos de equipo, personal, mano de obra, y cualquier otro costo incluido para la carga, transporte, y descarga del material acarreado.

---

## 4.9. DESALOJO Y DISPOSICION DE SOBANTES DE EXCAVACIÓN

---

### 4.9.1. GENERALIDADES

Con esta especificación se reglamentarán todos los trabajos requeridos para retirar de las zonas de las obras, todos los materiales de cualquier característica o naturaleza, provenientes de las excavaciones de cualquier tipo que se ejecuten como parte del Contrato y no se requieran utilizar posteriormente en la misma obra.

Los trabajos a realizarse, consisten en: carga, retiro o desalojo, con transporte o acarreo, descargue y disposición final de los materiales, en los depósitos previamente señalados por autoridades municipales o locales o escogidos por la Contratista previamente aprobados por el Supervisor, a cualquier distancia desde el lugar de las obras.

La disposición de los materiales se deberá hacer en forma tal, que no cause perjuicios de ninguna naturaleza al sitio de depósito, ni a las áreas que la circundan, con procedimientos que cuenten con la aprobación del Supervisor. Los perjuicios que se causen en cualquier sitio por una mala disposición de estos sobrantes, quedarán bajo responsabilidad de la Contratista.

Por lo tanto el proponente deberá tener en cuenta, para el análisis de costos, todos los trabajos que están involucrados en esta actividad, así no estén mencionados anteriormente, considerando la unidad de medida de acuerdo a lo estipulado en el párrafo correspondiente.

Estas especificaciones, no incluyen el retiro de material proveniente de: desmonte y limpieza, descapote y escombros de demolición de estructuras; los cuales se medirán y pagarán como se reglamenta en la correspondiente especificación para cada uno de ellos.

### 4.9.2. MEDIDA

La unidad de medida con la que se pagará este trabajo será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), con aproximación a un decimal.

El volumen considerado será el mismo volumen medido "in situ" de excavación que sea necesario retirar de las áreas de trabajo, según lo ordenado por el Supervisor. El volumen desalojado será cuantificado tomándose en cuenta el material apropiado rehusado en las obras.

---

#### **4.9.3. PAGO**

Se pagará esta actividad a los precios unitarios establecidos en el Contrato, para el material acarreado y depositado convenientemente. En el precio unitario se incluyen todos los gastos de equipo, personal, mano de obra, derechos varios de servidumbres, circulación, depósitos a cualquier distancia y demás acciones en que incurra la Contratista, para cumplir a cabalidad con lo especificado en este trabajo.

---

### **4.10. DEMOLICIÓN Y DESALOJO DE ESTRUCTURAS EXISTENTES**

---

#### **4.10.1. GENERALIDADES**

La Contratista debe demoler y retirar todas las estructuras fuera de uso, encontradas durante los trabajos de excavación, atendiendo las indicaciones del Supervisor. La demolición de cualquier estructura no será iniciada hasta que el Supervisor dé su autorización al respecto. Donde haya que demoler edificaciones, la Contratista debe tomar las precauciones debidas para evitar daños a las propiedades adyacentes, en el caso de captaciones debe tener cuidado de no dañar las válvulas o cajas que estén cerca de los muros a demoler.

Todo el material y escombros de la demolición deben ser desalojados de las zonas de trabajo y acarreado y dispuesto adecuadamente. Los cimientos y otras estructuras subterráneas deben demolerse hasta las profundidades mínimas siguientes: en áreas que vayan a cubrirse con terraplenes de hasta un metro de altura, un metro bajo la rasante; en las áreas que vayan a quedar cubiertas con terraplén de más de un metro de altura, no se requerirá demoler el material de estructura más abajo del nivel original del terreno.

#### **4.10.2. MEDIDA**

La medida se efectuará en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación a un decimal, por el trabajo total de demoler y desalojar el producto de la demolición de las zonas de obra, el trabajo comprende cualquier longitud de acarreo del material de demolición hasta botaderos seleccionados por la Contratista y aprobados por el Supervisor.

---

#### 4.10.3. PAGO

El pago se hará al precio unitario establecido en el Contrato por la cantidad de metros cúbicos de estructuras demolidas, medidas en el sitio antes de la demolición. El precio unitario incluirá la mano de obra, equipo y todo lo necesario para que la Contratista realice la demolición, desaloje a cualquier distancia, vierta en botaderos los materiales resultantes. Además debe incluir derecho de paso hasta botaderos y el uso de los mismos, así como la construcción de accesos a botaderos, si fuera el caso.

---

### 4.11. RELLENO CON SUELO ORGANICO Y ENGRAMADO

---

#### 4.11.1. GENERALIDADES

En los lugares que indique el Supervisor, la Contratista distribuirá los suelos de que trata esta especificación, ya sea que se haga en terreno a nivel o inclinado (Talud).

Las superficies de tierra serán recortadas hasta su rasante y niveles correctos y serán cubiertos con 0.15 m. de suelo orgánico finamente disgregado y regado uniformemente. Si cualquier superficie en la cual se ha de distribuir suelo orgánico ha llegado a ser consolidada, deberá primero ser escarificada o aflojada previamente a la colocación de los suelos orgánicos.

El suelo orgánico deberá ser obtenido de una fuente aprobada por el Supervisor. Todas las piedras, raíces y demás materiales objetables, deberán ser removidos durante la operación de distribución. Luego se aplicará Sulfato de Amonio de tipo comercial en forma normal, con una relación de 0.50 kg por metro cuadrado y se incorporará con rastrillo hasta que se logre una tierra cultivable. La colocación de la capa vegetal debe llevarse a cabo tan pronto se terminen las construcciones aledañas.

Sobre el relleno orgánico se plantará grama corriente aprobada por el Supervisor, salvo que en las especificaciones particulares o los planos estipulen un tipo de pasto o grama de características especiales.

La Contratista deberá regar y conservar los rellenos engramados hasta que se emita el certificado de terminación de la obra.



---

#### **4.11.2. MEDIDA**

Los rellenos con suelos orgánicos y engramados se medirán en metros cuadrados sin ningún decimal.

Las áreas o superficies se calcularán de conformidad con los límites indicados en los planos, especificaciones o autorizados por el Supervisor.

#### **4.11.3. PAGO**

Se pagará al precio unitario establecido en el contrato por metro cuadrado de relleno con suelos orgánicos y engramado, el cual incluye todos los costos por mano de obra, excavación, remoción de la superficie de tierra hasta el nivel de rasante, suministro y colocación del material orgánico, grama, abonos, riego, conservación, equipo y demás sumas en que incurra la Contratista para la ejecución de los trabajos especificados por este concepto o ítem.

---

### **4.12. RELLENO CON PEDRAPLÉN Y ENROCADO**

---

#### **4.12.1. GENERALIDADES**

En los lugares que indique el Supervisor, la Contratista distribuirá los suelos de que trata esta especificación, ya sea que se haga en terreno a nivel o inclinado (Talud).

Una vez realizado el movimiento general de tierras y de acuerdo a los planos aportados en la documentación técnica, se procederá a la colocación, extendido y compactación de los niveles de pedraplén y enrocado, de tamaño entre 50-120 mm para pedraplén y 80-120 mm para enrocado, que se empleará como elemento de cimentación para los gaviones.

El material deberá provenir de cantera, aunque si existen condiciones favorables podrá ser obtenido de una fuente aprobada por el Supervisor, corriendo los ensayos pertinentes de justificación por cuenta de la Contratista.

#### **4.12.2. MEDIDA**

Los rellenos con pedraplén y enrocado se medirán en metros cúbicos con aproximación al primer decimal.

---

Las volúmenes se calcularán de conformidad con los límites indicados en los planos, especificaciones o autorizados por el Supervisor.

#### **4.12.3. PAGO**

Se pagará al precio unitario establecido en el contrato por metro cúbico de relleno con pedraplén y enrocado para cimentaciones de gaviones, el cual incluye todos los costos por mano de obra, suministro y colocación del material pétreo, compactación, equipo y demás sumas en que incurra la Contratista para la ejecución de los trabajos especificados por este concepto o ítem.

---

### **4.13. EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS**

---

#### **4.13.1. GENERALIDADES**

Esta especificación se refiere a la excavación para las estructuras del Contrato, ejecutada por debajo y fuera de los niveles de la terracería general ejecutada bien sea en forma manual o mecánica para la construcción de estructuras en general: cajas, muros de retención, y cualquier otra estructura necesaria para los objetivos de las obras del Contrato, excepto aquellos casos que la partida o ítem lo incluya en su descripción.

La amplitud de la excavación para estructuras y el perfil del corte deberán ser los mínimos necesarios, según lo indicado o permitido por el Supervisor. En el caso de cimientos estos, excederán la restricción de anchura, que generalmente será de 50 cms fuera de los límites de la estructura. El Supervisor aprobará y autorizará las líneas de excavación mínimas suficientes para ejecutar las obras y hasta las cuales se autorizará implícitamente el pago para cada clase de material excavado. La Contratista no podrá excavar mas allá de la línea indicada por el Supervisor. En caso de hacerlo el volumen sobreexcavado no dará lugar a pago y si el Supervisor lo considera necesario, deberá rellenar el fondo o paredes con material seleccionado compactado, concreto u otro apropiado según lo ordene, todo a cuenta de la Contratista.

El fondo de las excavaciones deberá nivelarse cuidadosamente y perfilarse en toda la superficie sobre la cual se fundirán los concretos o se hará la obra. Los niveles finales deberán ajustarse a los planos y a las instrucciones del Supervisor.

---

La Contratista deberá tomar las medidas del caso y precauciones para conservar la excavación mientras se ejecuten las obras y hará los entibados, soportes u obras que se requieran para evitar derrumbes de las paredes o la entrada de material extraño desde el exterior de la excavación. Si a pesar de estas precauciones, por negligencia u otra razón se derrumba o falla cualquier porción del fondo, taludes o bordes de cualquier excavación para estructura, la Contratista deberá excavar y extraer toda la tierra o material suelto y sacarlo fuera de los límites de la excavación a su cuenta. La Contratista no deberá remover los entibados u obras temporales de soporte de las excavaciones hasta que en opinión del Supervisor la obra permanente esté suficientemente avanzada para permitir tal remoción, la cual deberá llevarse a cabo bajo la supervisión personal de un capataz competente. Cualquier aviso o permiso o instrucciones dadas por el Supervisor o su representante relativas a la remoción de tales soportes no relevarán al Contratista de sus responsabilidades bajo el Contrato.

El material excavado que resulte adecuado para los rellenos de la misma excavación o de otras estructuras o de zanjas en la cercanía del sitio, se deberá apilar a un lado, donde no ocasione inconvenientes para uso futuro. El material excedente deberá removerse y transportarse fuera de la obra hasta los sitios aprobados por el Supervisor para el extendido de material sobrante en áreas rurales o hasta los botaderos obtenidos por la Contratista, fuera de los límites de la obra. Si por debajo del nivel especificado de la excavación para estructuras se encuentre material orgánico o suelo no apto para soportar las obras, como raíces, material suelto y en fin suelos no satisfactorios para apoyar las estructuras, la Contratista deberá informar al Supervisor para que éste lo autorice a ampliar la excavación. La sobreexcavación autorizada deberá posteriormente y una vez medidos los niveles para efecto de pago, ser rellenada con material seleccionado, concreto u otro apropiado de conformidad con las instrucciones del Supervisor.

La Contratista deberá proteger y controlar la excavación para evitar que el agua proveniente de lluvia directa, corrientes superficiales o de cualquier otra fuente se cuele en la excavación. Deberá tomar todas las precauciones para evitar el ingreso de aguas exteriores y extraer toda la que se pueda acumular en la excavación. No se podrá efectuar rellenos, ni colar concretos o ejecutar otras obras mientras haya agua en la excavación.

---

#### **4.13.2. MEDIDA:**

Los volúmenes de excavación para estructura, se medirán de acuerdo a los volúmenes exteriores de la construcción o a los límites aprobados por el Supervisor en metros cúbicos con aproximación a un decimal. Para su ubicación se considerará todo lo dispuesto para la clasificación de los materiales a excavar.

Cuando exista coincidencia de ubicación de cualquier estructura dentro de un tramo de excavación en zanja, el volumen final de excavación de la estructura será el disminuido por el volumen de la zanja coincidente.

#### **4.13.3. PAGO:**

Se pagará al precio unitario por metro cúbico del Contrato, para cada clase de material excavado en cualquier zona de trabajo y cualquier profundidad. El precio incluye toda la mano de obra, materiales, equipo, entibados, control del agua y demás actividades y trabajos en que incurra la Contratista para realizar la excavación de conformidad con estas especificaciones. El material que sea necesario retirar de las zonas de trabajo se pagará por aparte.

---

### **4.14. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJAS**

---

#### **4.14.1. GENERALIDADES**

Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar la Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por las rasantes de pavimentos y/o las órdenes del Supervisor, las excavaciones de zanjas que se haya realizado.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación por escrito del Supervisor, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizando en rellenos no aprobados por él, sin que la Contratista tenga derecho a ninguna retribución por la obra ejecutada sin aprobación.

---

El relleno y compactación de zanjas ubicadas en calles y carreteras, se hará atendiendo lineamientos establecidos por el Ministerio de Obras Públicas (MOP).

#### **4.14.2. RELLENO DE ZANJAS PARA TUBERÍAS**

Una vez efectuada la excavación de la zanja hasta el nivel de fondo aprobado por el Supervisor, y si a juicio de éste, el fondo no ofrece la consistencia necesaria para sustentar a la tubería o cuando la excavación haya sido hecha en roca, y el fondo no presenta condiciones para que la tubería tenga el asiento correcto, la Contratista colocará una plantilla de fondo con 0.10 m. de espesor mínimo, utilizándose "material apropiado", con granulometría máxima 0.03 m. de diámetro, el material a utilizarse deberá ser aprobado previamente por el Supervisor.

La plantilla deberá ser nivelada de acuerdo con la pendiente de la tubería y los cambios de pendiente se efectuarán en el lugar donde irán los nichos de las juntas dentro de la cama de la tubería. La plantilla tendrá una compactación mínima del 90% de la norma AASHTO-T-180.

En casos especiales el Supervisor podrá ordenar que la plantilla sea de concreto simple.

Sobre la plantilla se iniciará la colocación de la cama de apoyo de la tubería, que como primer relleno de 0.10 metros de espesor permitirá acuar la tubería y dejar nichos en las juntas de tuberías.

Cuando la tubería esté colocada, se procederá a efectuar el relleno alrededor de ella con gran cuidado simultáneamente a ambos lados, (encostillado) para evitar vacíos y rupturas de la protección exterior de la tubería. El relleno se ejecutará hasta 0.20 m. por encima de la corona de la tubería. Después de este se continuará el relleno hasta el nivel superior, nivel que coincidirá con el del natural después del descapote en áreas rurales o con el nivel inferior del pavimento a reconstruir en áreas urbanas o suburbanas

Este relleno compactado se clasificara en tres tipos, dependiendo el lugar donde se instalen las tuberías, las cuales se describen a continuación:

Tipo I. Instalación a campo traviesa.

---

Cuando la línea de la tubería se desplaza a campo traviesa y no tenga tráfico vehicular sobre ella, todo el relleno compactado de la zanja alcanzará un 80% de densidad según norma AASHTO T-180.

Tipo II. Instalación en calles principales.

Cuando la línea de tubería se desplace por calles con tráfico vehicular, el relleno compactado será el 90% de la norma AASHTO T-180 y la capa superficial será al 95% también de la norma AASTHO T-180.

Tipo III. Instalación en caminos secundarios.

Cuando la línea de tubería se desplace por caminos secundarios con poco tráfico vehicular, el relleno compactado de la zanja será el 90% de la norma AASHTO T-180 en toda su altura.

Antes del ensayo hidráulico se realizará el relleno según las normas, anteriormente indicadas; sin embargo el relleno podrá ser parcial (colocación de caballetes), las juntas quedarán al descubierto para poder ser examinadas en el momento del ensayo. El Supervisor en situaciones especiales, podrá autorizar el relleno completo de la zanja, aún sin haberse realizado el ensayo hidráulico, examinándose por medios indirectos los posibles problemas que se presenten en las juntas enterradas, durante la prueba, esta acción no exime de responsabilidad a la contratista.

Estos caballetes aseguran también una perfecta estabilidad de la tubería en el momento del ensayo hidráulico, cuando las juntas tienen alguna deflexión.

Después de ensayo hidráulico y una vez que éste se haya recibido satisfactoriamente, se concluirá en forma inmediata el relleno de la zanja con el fin de protegerla de cualquier accidente.

#### **4.14.3. COMPACTADO DEL RELLENO EN ZANJAS**

Para el relleno compactado en la Cama de Tubería se utilizará arena, material adecuado ó tierra blanca, similares a las de la plantilla ó de la misma tierra de excavación desprovista de elementos granulométricos no superiores a 0.03 m., colocada en capas de aproximadamente 0.15 m. de espesor.

---

De ahí en adelante, se completará el relleno de la zanja con material que no contenga elementos con tamaños superiores a 0.1 m. de diámetro. Toda la tierra de relleno francamente arcillosa, limosa ó con desechos orgánicos no será permitida y en su lugar deberá ser empleado material de préstamo no plástico e incomprensible. Las capas serán colocadas con espesores máximo de 0.20 metros.

El material se deberá compactar con la humedad apropiada ejerciéndose el control necesario para obtener una adecuada adherencia y continuidad entre las distintas capas y entre éstas y las paredes de la zanja.

De preferencia se empleará el mismo material extraído durante la excavación que resulte apropiado y sea aprobado por el Supervisor para este propósito. Cuando el material de las excavaciones no sea suficiente o que el Supervisor lo considere inconveniente, la Contratista podrá obtenerlo de bancos de préstamos que sean previamente aprobados por el Supervisor. El relleno y compactación para el encostillado de la tubería, deberá ejecutarse simultáneamente en ambos lados del ducto para evitar que sufra presiones laterales inconvenientes y deberá compactarse con equipo manual, hasta una altura de 20 cms. por encima de la tubería, a partir de la cual usar equipo mecánico.

#### **4.14.4. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES Y DE LA COMPACTACIÓN**

La Contratista es responsable de la realización de ensayos para demostrar la buena calidad de los materiales que se emplean para relleno, así como los ensayos que demuestran las características de la compactación lograda en el relleno de zanjas.

El control de calidad de los materiales y del trabajo, será realizado por una empresa reconocida y especializada en tales actividades, subcontratada por la Contratista durante todo el tiempo en que se realicen trabajos de relleno con compactación controlada. El Supervisor podrá recurrir, si así lo desee, a terceros para realización de pruebas aisladas de verificación, el pago de esta participación será sufragada por ANDA.

El Supervisor y la Contratista, fundamentándose en metodología usualmente empleada para este tipo de controles, definirán la metodología de control de calidad a aplicarse. En principio se harán comprobaciones de densidades de campo a cada capa compactada en puntos a lo largo de la zanja, manteniéndose una separación máxima de 50 metros entre cada punto de prueba.

---

En los casos en que la compactación no cumpla con lo especificado, el Supervisor ordenará el cumplimiento de las densidades de compactación, por lo cual la Contratista tendrá que rehacer los trabajos, sin recibir ningún pago por tales trabajos.

Antes de iniciar la reposición de pavimentos, el Subcontratista de Control de Calidad, deberá certificar por escrito que los trabajos de relleno y compactación cumplen con lo especificado, y que procede la ejecución inmediata de la reposición de pavimentos. Habrá tantas certificaciones como tramos listos para repavimentar existan, en cada certificado se identificarán los estacionamientos del eje de zanja, en que se localizará el tramo listo para reponer pavimento.

#### **4.14.5. MEDIDA:**

La medida de los rellenos compactados se hará en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación a una cifra decimal. La medida se hará de acuerdo a lo especificado en la partida de Excavación para Zanjas, tomándose en cuenta el mismo volumen del espacio excavado que haya sido aprobado por el Supervisor. No se considerarán factores de expansión. Y se descontarán los volúmenes de tubería instalada así como los volúmenes de estructuras que queden alojadas dentro de la zanja.

#### **4.14.6. PAGO:**

Se pagará a los precios unitarios establecidos en el Contrato por metro cúbico para los diferentes tipos de relleno debidamente compactado, precio que incluye todos los costos en que la Contratista incurra por concepto de mano de obra, equipos, control de agua, selección del material, pruebas de verificación de calidad de compactación y de materiales, y demás gastos para ejecutar las diferentes clases de relleno y compactación en zanjas. El desalojo de material sobrante y el acarreo de material de préstamo, si los hubiere, se pagarán por aparte.

---

### **4.15. RELLENO Y COMPACTADO ALREDEDOR DE ESTRUCTURAS**

---

#### **4.15.1. GENERALIDADES**

Esta especificación se refiere a todos los rellenos ejecutados alrededor, bajo o sobre muros, fundaciones y en general toda clase de estructuras u obras del Contrato. Los rellenos se comenzarán a ejecutar tan pronto como el Supervisor haya aprobado las obras que quedarán cubiertas y constate



---

que el espacio a ser rellenado está libre de basuras, residuos de construcción, o de cualquier material inapropiado y se haya medido las dimensiones del espacio de excavación a rellenar.

Una vez obtenida la aprobación del Supervisor, la Contratista procederá a ejecutar los rellenos en capas con espesor no mayor de 0.20 m. y a las densidades especificadas para rellenos de zanjas. El material deberá compactarse con la humedad apropiada y se ejercerá el control y cuidados necesarios para obtener la adherencia y continuidad entre las distintas capas y entre estas y los lados de la excavación. Para la compactación se podrán emplear apisonadores manuales o mecánicos apropiados y aprobados por el Supervisor. La superficie de los rellenos sobre la cual se construirá posteriormente pavimentos o adoquinados deberá nivelarse y perfilarse cuidadosamente.

Para los rellenos se deberá emplear el material obtenido de las excavaciones que resulte apropiado y sea aprobado para este propósito. Cuando el material sobrante de las excavaciones sea inferior al de los rellenos o no sea apropiado, la Contratista lo podrá obtener de bancos de préstamos aprobados por el Supervisor. La Contratista deberá poner especial atención al grado de compactación a la calidad y características apropiadas para cada tipo de relleno.

El material de excavación que sea calificado por el Supervisor como reutilizable en la obra, y que por descuido de la Contratista se altere sus buenas condiciones, debe ser reemplazado por material adecuado y su costo será por cuenta de la Contratista.

#### **4.15.2. MEDIDA:**

El volumen de los rellenos compactados para estructuras, se medirá por metros cúbicos con aproximación a un decimal y su volumen será el mismo de la excavación o espacios por rellenar que cumplan con los límites máximos autorizados previamente por el Supervisor para cada estructura.

En el caso de que en el sitio de la estructura exista otra excavación de obra que exceda los límites anteriores, los rellenos se considerarán separadamente de acuerdo a la obra a que pertenecen.

#### **4.15.3. PAGO:**

Se pagará al precio unitario establecido en el Contrato, para cada grado de compactación, el precio incluye todo gasto que la Contratista haga en concepto de mano de obra, equipos, materiales,

---

acarreo, local control de agua, selección del material, control de calidad a materiales y de compactación y demás gastos en que incurra para ejecutar satisfactoriamente los rellenos compactados.

## **5. CONCRETOS Y ACERO DE REFUERZO**

---

### **5.1. CONCRETOS**

---

#### **5.1.1. GENERALIDADES**

Esta sección se refiere al concreto que se usará en las diferentes estructuras de la obra y se complementarán con las indicaciones mostradas en los planos o según lo ordene el Supervisor.

Los concretos se clasificarán en las categorías: A, B, C, Ciclópeo y Pobre.

Las tres primeras, están relacionadas con la resistencia mínima a la compresión a los 28 días de colado. Las dos últimas tienen una composición notablemente diferente a las primeras, debido a que se emplearán en casos muy particulares.

La Contratista, por medio de ensayos de laboratorio con los diferentes materiales que usará, deberá determinar las proporciones óptimas de los agregados para conseguir las resistencias de diseño.

Las especificaciones y procedimientos citados son los mínimos requeridos. En donde no se especifique explícitamente, queda entendido que la mezcla y el proceso de construcción de las estructuras de concreto reforzado, se deberán ceñir a todas las normas pertinentes de la ASTM, AASHTO, ACI y demás reconocidas internacionalmente, en su última revisión.

#### **5.1.2. COMPOSICIÓN DEL CONCRETO**

Todos los concretos que se utilicen en las obras de este Contrato serán clasificados de acuerdo con la resistencia mínima a la compresión a los 28 días, según la tabla siguiente:

Tipo de concreto	Resistencia mínima a la compresión a los 28 días de colado (Kg/cm <sup>2</sup> )	Revenimiento máximo en mm (pulgadas)	OBSERVACIONES
A	280	(2)	
B	210	(2)	
C	140	(2)	Para secciones no reforzadas
Ciclópeo	180		50% de piedras grandes puestas a mano.
Concreto Pobre	30	75 (3)	Para homogeneizar superficies de fundación

Todos los materiales a utilizarse a utilizarse deben de proporcionarse de tal manera que produzcan una mezcla bien graduada de alta densidad y máxima trabajabilidad con una resistencia a la compresión a los 28 días no menor que la indicada en los planos.

### 5.1.3. CONSISTENCIA DEL CONCRETO

Se deberá controlar el contenido de agua mediante medidas directas. En ningún caso se permitirá aumentar la cantidad de agua. Se requiere uniformidad en la consistencia del concreto en los diferentes colados.

El asentamiento o revenimiento máximo del concreto después de que ha sido depositado en su sitio y antes de la consolidación, no podrá ser mayor de 50 mm (2") para concretos clase A y B, o de 75 mm (3") para concretos clase C.

---

El Supervisor podrá ordenar, si lo desea, que el asentamiento o revenimiento máximo indicado tenga un límite menor, cuando por los métodos de colocación, compactación y vibración se obtenga una consolidación más fácil y rápida.

#### **5.1.4. CEMENTO PARA EL CONCRETO**

Todo el cemento usado en los trabajos será cemento Portland y estará de acuerdo con los requisitos de "ASTM C150, tipo I", a menos que haya otra indicación.

El cemento será entregado en bolsas fuertes y seguras, y será almacenado en un depósito seco protegido de la intemperie, con piso de madera elevado, que haya sido aprobado por el Supervisor. No se admitirá cemento que llegue en bolsas rotas.

El cemento será usado tan pronto como se pueda, en el orden cronológico en que fue entregado. Cualquier cemento que haya sido perjudicado y afectado por la humedad, o por otras causas, será retirado inmediatamente del lugar.

Si el almacenaje del cemento se extendiera por un período superior a cuatro meses, la Contratista suministrará como indique el Supervisor, certificados de prueba de una firma reconocida, que confirmen que puede usarse en la obra.

El Supervisor se reserva el derecho de someter las entregas a ensayos independientes y a rechazar sin objeción todo el cemento que no cumpla con las especificaciones o no sea adecuado para producir el concreto de la calidad indicada en los planos, especificaciones u órdenes del Supervisor.

Todo el cemento rechazado deberá ser retirado inmediatamente del sitio de la obra.

#### **5.1.5. AGUA PARA EL CONCRETO**

El agua que se va a usar en el concreto deberá ser de una fuente aprobada por el Supervisor, y estará libre de sal, grasas, aceite, álcalis, materia orgánica y otras impurezas.

#### **5.1.6. AGREGADOS PARA EL CONCRETO**

Los agregados para el concreto son: el agregado grueso y el agregado fino, los cuales deberán cumplir con las normas ASTM C 33.

---

Los agregados necesarios serán combinados en tales proporciones para obtener una graduación satisfactoria. La curva de graduación deberá permanecer dentro de los límites que son equivalentes a la tabla 2 de la norma ASTM C 33. Todos los agregados para el concreto proporcionados por la Contratista serán de fuentes aprobadas por el Supervisor. La aprobación de una fuente por el Supervisor no constituye en ningún momento aprobación de todos los materiales tomados de dicha fuente y la Contratista será responsable por la calidad específica de los materiales usados en las obras.

Todos los agregados que se entreguen en la planta de dosificación o al sitio en que se efectúan las mezclas deberán tener un contenido de humedad uniforme y estable.

La Contratista deberá probar por su cuenta en el laboratorio todos los agregados de conformidad con las indicaciones del Supervisor.

Las muestras que se utilicen para los ensayos deberán ser representativas y la aprobación por parte del Supervisor de los resultados de laboratorio que le proporciona la Contratista no exime a éste de la responsabilidad adquirida en este Contrato.

Todos los agregados que no cumplan con ASTM C33 serán inmediatamente desalojados del lugar. Todos los agregados que se utilicen en la obra deberán almacenarse en un lugar que tenga piso de concreto y buen drenaje, de manera que se evite la contaminación del material con el suelo o la mezcla accidental entre los diferentes agregados. El lugar deberá ser aprobado por el Supervisor. Los agregados de tamaño diferentes deberán ser apilados en grupos o depósitos diferentes. El volumen de agregados almacenado en el lugar deberá ser suficiente como para no producir interrupción ni suspensión de la obra.

**Agregado Grueso:** El agregado grueso para el concreto consistirá de piedra triturada sin poros, o grava de formas cúbicas y no alargadas (laja), y cumplirá, y estará graduada de acuerdo con ASTM C33. El agregado de piedra caliza solamente será aceptable si es de una variedad cristalina dura y con una absorción menor que el 4%.

El agregado grueso para todas las clases de concreto estará de acuerdo con la tabla 2 de ASTM C33.

---

Los tamaños máximos y mínimos nominales del agregado grueso son 40 mm. y 20 mm. respectivamente.

El tamaño máximo del agregado grueso será, en general, tan grande como sea posible pero en ningún caso mayor que:

- (i) Un cuarto del espesor mínimo del componente, ó
- (ii) 6 mm menos que la distancia entre las barras de refuerzo o aquélla de la cubierta del concreto sobre el refuerzo, en el entendido que el concreto puede ser colocado sin dificultades incluso en todos los lugares que circunda el refuerzo y pueda llenar las esquinas del moldaje. De suministrarse diferentes tamaños de agregado grueso en forma separada, se controlará la graduación del agregado grueso mediante la obtención de agregados de 40 mm de tamaño máximo nominal.

**Agregado Fino:** El agregado fino deberá ser arena natural, dura, densa, durable y limpia y cumplirá con ASTM C33 y será tal que cuando se combine con el agregado grueso se obtenga una graduación de conjunto adecuada. Deberá estar libre de arcilla, materia orgánica y otras impurezas.

#### **5.1.7. ADITIVOS**

No pueden ser usados aditivos para el concreto sin la autorización del Supervisor, y en el caso de plastificantes, deben de ajustarse a las normas ASTM C494, y a las instrucciones del fabricante.

La Contratista deberá suministrar certificados de pruebas de un laboratorio aprobado por el Supervisor, para mostrar que los aditivos propuestos son de calidad técnicamente reconocida y deberá suministrar además evidencia documentaria aceptable, de que los aditivos propuestos han sido utilizados en forma exitosa en proyectos similares.

Cada consignación de aditivos deberá ser suministrada en contenedores impermeables sellados. Con cada consignación deberá serle enviado al Supervisor un certificado que muestre que la consignación cumple en todos los requerimientos deseables. El Supervisor se reserva el derecho de someter los despachos a pruebas independientes. Todos los precios de concreto incluyen los aditivos.

---

### 5.1.8. MEZCLA Y TRANSPORTE DEL CONCRETO

Para producir un concreto de calidad uniforme los ingredientes deben medirse con precisión en cada revoltura y deberán mezclarse completamente, hasta que su apariencia sea uniforme.

Con la aprobación del Supervisor antes de ser vertido, puede usarse concreto mezclado en planta.

Para el concreto mezclado en la obra los ingredientes deberán ser mezclados en equipos adecuados, previamente revisados por el Supervisor no sólo al comienzo de la obra, sino una o más veces por mes según lo ordene el Supervisor. Las mezcladoras deben recibir un mantenimiento de apropiado durante todo el tiempo que dure el Contrato y no deben usarse equipos deficientes. Los tambores de todas las mezcladoras deben de revolucionar a la velocidad recomendada por el fabricante. Los tambores de las mezcladoras deberán estar completamente limpios antes de cada uso y deberán reemplazarse las paletas gastadas.

El número de mezcladoras a emplear en la obra deberá estar de acuerdo con el volumen a colar y las necesidades de la obra, teniendo en cuenta una suficiente capacidad de reserva.

El Supervisor podrá rechazar u objetar los equipos cuya capacidad o estado no sean satisfactorios. No se permitirá sobrecargar las mezcladoras más allá de la capacidad específica recomendada por los fabricantes.

Todo el concreto deberá ser mezclado a máquina y en casos especiales podrá hacerse a mano siempre que el Supervisor considere que sea imposible hacerlo con máquina, para esto la Contratista deberá disponer de plataforma sobre la cual lo hará y todos los elementos necesarios para realizar un buen trabajo. Para este tipo de trabajos la Contratista deberá tener autorización por escrito del Supervisor. Pero esto no relevará al Contratista de la responsabilidad de un mal trabajo.

El tiempo de mezclado deberá estar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y a los resultados de las pruebas de efectividad de la mezcladoras que se practiquen mientras dure la obra. El tiempo de mezclado debe medirse a partir del momento en que todos los ingredientes estén dentro de la mezcladora.

---

Se prohibirá la producción de concreto excesivo o agregar agua (que exceda la relación agua-cemento de diseño) para compensar la pérdida de revenimiento como resultado de demoras en la entrega o en la colocación, o cuando sea requerido garantizar impermeabilidad en la estructura.

El concreto se transportará de la mezcladora al lugar donde debe vaciarse rápidamente y en tal forma que los materiales no sufran segregación. Bajo ninguna circunstancia el tiempo entre el comienzo de la mezcla y la colocación del concreto debe exceder de 30 minutos.

#### **5.1.9. PREPARACIÓN DE LA FUNDACIÓN ANTES DE LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO**

Antes de comenzar a colocar al concreto, todas las superficies que quedarán en contacto con él deberán limpiarse y humedecerse bien. Las superficies rocosas, sobre las cuales se fundirán concretos deberán prepararse de conformidad con las indicaciones contenidas en la sección de excavación en roca. Una vez preparadas se procederá a colocar una capa de concreto pobre de 5 a 10 cm de espesor según lo indique los planos o el Supervisor.

En el caso de que la fundación esté constituida por suelos no rocosos se deberá preparar de conformidad con las indicaciones de los planos, de las especificaciones o del Supervisor. No se aceptará el colado de concretos sobre superficies que no hayan sido aprobadas por el Supervisor.

Todo material inadecuado que se encuentre en la fundación deberá ser removido. Antes de colar, se colocará una capa de concreto pobre de 5 a 10 cm de espesor según lo indique los planos o el Supervisor.

#### **5.1.10. COLOCACIÓN DEL CONCRETO**

El concreto deberá colocarse sobre superficies que estén preparadas para recibirlo. No se podrá iniciar la colocación del concreto hasta tanto no se haya construido e instalado todos los encofrados y elementos que quedarán embebidos en la obra y hayan sido aprobados por el Supervisor.

El concreto deberá ser colocado solamente en presencia del Supervisor, excepto cuando se haya extendido un permiso por escrito para colocar concreto en su ausencia.

Antes de colocar el concreto todas las superficies que quedarán en contacto con él deberán limpiarse y humedecerse bien y el concreto para la construcción de juntas debe ser preparado de acuerdo con



---

lo indicado al respecto en la presentes Especificaciones Técnicas. En todo caso, el concreto deberá depositarse lo más cerca posible de su posición final, evitando que fluya y ocasione algún tipo de segregación.

El concreto debe ser depositado muy cuidadosamente para evitar segregaciones y no se le permitirá caer más de 2m. en caída libre. Cuando se usen carros o canaletas, se deberán mantener limpios y usarse en tal forma que se evite la segregación. El concreto no debe ser bombeado o descargado a través de conductos que tengan aleación de aluminio. En el caso de concreto reforzado deberá tenerse cuidado de que el acero que lo refuerza esté completamente limpio y quede rodeado de concreto y que no queden huecos o cavidades. Es esencial que ni el refuerzo ni los encofrados se desplacen mientras se coloca el concreto o que las barras sean movidas después del curado inicial. El concreto debe compactarse con vibradores aprobados por el Supervisor hasta dejarlo sin vacíos. Cuando se use un vibrador deberá ser manejado por operarios expertos; la vibración se debe continuar en cada sección del concreto hasta que cesen las burbujas de aire en la superficie. Se debe asegurar que la vibración no cause segregación. Los vibradores no deben usarse en contacto con el refuerzo ni contra el encofrado, ni contra elementos embebidos. Los vibradores no podrán usarse para producir flujo en dirección lateral, ya que esto produce segregación.

Cada obra debe planearse cuidadosamente, y se dispondrá de un número adecuado de vibradores de capacidad suficientemente mayor que la necesaria para mantener la máxima rapidez de fabricación del concreto. Se dispondrá de bastante equipo de reserva para mantener plenamente la operación de colocación cuando algunos vibradores estén en reparación.

Cuando se inicie el colado de una sección, deberá efectuarse en forma continua y no debe interrumpirse hasta encontrar una junta de construcción apropiada.

El concreto se debe colocar de tal manera que la superficie entre los encofrados o moldes se mantengan firmemente a nivel para evitar así el flujo lateral del concreto recién colocado.

Durante la colocación, la temperatura del concreto se deberá mantener tan baja como sea posible a fin de evitar los efectos nocivos del calor sobre la calidad del concreto. No se podrá efectuar colados cuando la temperatura ambiental esté muy alta o cuando la temperatura de colocación del concreto exceda los 32°C (90°F).

---

#### 5.1.11. COLOCACIÓN DEL CONCRETO BAJO EL NIVEL DEL AGUA

En todos aquellos casos en los cuales el concreto debe ser colocado bajo el nivel del agua, el nivel deberá ser abatido mediante bombeo de una manera tal que la sub-base no sea perturbada. El método para bajar el nivel del agua estará sujeto a la aprobación del Supervisor.

El control del nivel del agua deberá continuar después que se haya colocado el concreto, y deberá obtenerse permiso del Supervisor para suspender el bombeo. Durante todo el período deberá mantenerse equipo de bombeo de reserva en el lugar de la obra. El concreto sólo podrá ser colocado después de que el Supervisor haya aprobado los arreglos necesarios y dispuesto para el equipo de bombeo.

El concreto para pilotes que deba ser colado bajo nivel del agua será colocado por medio de tuberías Tremie.

La tubería deberá estar siempre llena de concreto y su extremo deberá estar por lo menos dos metros dentro del concreto. La mezcla deberá estar especialmente diseñada para permitir que el vaciado de concreto que esté primero en contacto con el agua suba al tope del pilote. Deberá ser de fraguado retardado y contener entre un 3-5% de aire retenido. El primer concreto que suba al tope deberá ser removido inmediatamente después de su llegada al tope del pilote.

#### 5.1.12. JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las superficies de concreto sobre las cuales se coloca concreto nuevo para lograr continuidad con el antiguo, se definirán como juntas de construcción.

Las juntas de construcción tanto verticales, inclinadas u horizontales, sólo se permitirán donde lo indique los planos o el Supervisor. Cuando en los planos no estén indicadas, la Contratista deberá presentar para la aprobación del Supervisor su propuesta para la posición de estas juntas. Donde sean requeridas juntas de construcción en losas o vigas, se dejarán en los cuartos del claro y en ángulo recto al elemento estructural, excepto cuando de otra manera sea aprobado por el Supervisor. En todo caso los moldes verticales de tope, colocados al extremo de cada sección de la obra que se colocará en una operación, serán aprobados por el Supervisor y el concreto estará completamente consolidado contra dichos moldes. Las juntas de construcción serán del tipo normal de tope, pero

---

donde el espesor del concreto excede de 225 mm, se formarán ranuras en V en cada junta, a menos que sea indicado de otro modo.

Donde se dividan losas, vigas y paredes por juntas de construcción, éstas serán construidas en tramos alternos, dejándose un intervalo de 7 días antes de que el concreto sea colocado en los tramos adjuntos.

Antes de colocar el concreto recién mezclado contra el concreto endurecido, éste será tratado para exponer el agregado en toda la sección tratada y dejar una superficie irregular sana. Esto se hará por medio de agua, rociando y cepillando ligeramente cuando el concreto está fresco, con o sin uso de un producto de retardación aprobado por el Supervisor e inmediatamente antes de colocar el concreto fresco, se limpiará y humedecerá la superficie. Antes de continuar el colado sobre la fachada ya colada, las juntas verticales de construcción se cubrirán con una lechada gruesa de cemento y las caras horizontales se cubrirán con una lechada de cemento de aproximadamente un cuarto de pulgada antes de colocar el concreto fresco contra estas juntas. El concreto nuevo se apisonará dentro de la capa del relleno.

Todas las intersecciones de juntas de construcción con superficies de concreto que queden expuestas a la vista deberán ser perfectamente rectas y a nivel o a plomo según el caso. Donde se indica en los planos se construirán tapajuntas de hule dentro de las juntas, para asegurar la impermeabilidad.

En las demás juntas se considerará que sí se ha tomado cuidado en la preparación en la construcción, como se ha especificado anteriormente, ningún tapajuntas será requerido.

Donde secciones de trabajo se lleven a cabo con alzas, el refuerzo que se proyecta por encima de las alzas tendrá suficiente soporte como para prevenir el movimiento de las barras mientras se coloca y fragua el concreto.

Si la Contratista considera que las tapajuntas son esenciales en una o en todas las juntas de construcción en estructuras para retención de agua, incluirá éstos en sus propios gastos. Las tapajuntas, si las usan, pueden ser de acero dulce, P.V.C., o de hule. Ningún relajamiento de las juntas deberá ser detectado después de colar.

---

### 5.1.13. ACABADO DE SUPERFICIES DE CONCRETO Y TRATAMIENTO DE SUPERFICIES DEFECTUOSAS

Todas las superficies terminadas quedarán inalteradas después de desencofrar; salvo se especifique de otra manera, no se permitirá el resanamiento del concreto defectuoso.

Los acabados típicos requeridos son los siguientes:

- a. Concreto a la Vista: para todas las superficies a la vista y las que están en contacto con líquidos, la textura de la superficie requerida deberá obtenerse utilizando llanas lisas e impermeables de metal, planchas de madera prensada o su equivalente.
- b. Se requerirá acabados de alta calidad para todas las superficies de concreto a la vista incluyendo el pulido de todas las huellas de las juntas, el relleno de agujeros superficiales ocasionados por burbujas y el acabado de todas las aristas.
- c. Todo afinado deberá llevarse a cabo de tal forma que no aflore cantidad excesiva de material fino.
- d. Superficies Escondidas: para superficies escondidas la textura requerida deberá ser la que pueda obtenerse mediante el uso de madera aserrada con juntas cuidadosamente ajustadas o su equivalente.
- e. Superficies Repelladas o Afinadas: las superficies que serán repelladas o que recibirán un tratamiento diferente al contemplado en el numeral (1) deberán ser debidamente picadas a fin de lograr una adherencia efectiva.
- f. A menos que se muestre de otro modo en los planos, todas las aristas expuestas a la vista se formarán con bocel de 25 mm x 25 mm.

Las superficies defectuosas deberán tratarse por cuenta de la Contratista y a plena satisfacción de la Supervisión.

Las cavidades resultantes de un colado defectuoso, deberán ser reparadas tan pronto como el encofrado haya sido removido siempre y cuando la Supervisión autorice la operación. Para tal efecto deberá prepararse la cavidad removiendo las partículas sueltas hasta encontrar el concreto sano. A

---

continuación se rellanará el hueco según lo ordene el Supervisor utilizando un aditivo apropiado que garantice la adhesión del nuevo material al concreto existente.

Cuando la Supervisión lo juzgue necesario, el miembro de concreto defectuoso será demolido en la extensión apropiada y colocado de nuevo en la forma que indique aquella. Los costos de cualquier reparación de la colada correrán por cuenta de la Contratista.

#### **5.1.14. CURADO DEL CONCRETO**

El concreto recién colado deberá mantenerse constantemente húmedo y protegerse de daño por fluctuaciones de temperatura en la superficie, del sol y del viento hasta que haya fraguado adecuadamente. También se tomarán medidas preventivas para que el fraguado no sea acelerado, cubriéndolo con sacos húmedos o con cualquier otro material que pueda mantenerse húmedo permanentemente por lo menos durante 14 días después del colado. Aún después de haberse cumplido el período mínimo de curado, se deberá tener cuidado de evitar que el concreto sufra un secado excesivo. Las superficies de concreto que no sean acabadas, no recibirán tratamiento de membranas líquidas. Podrá utilizarse otros métodos de curado a base de compuestos especiales si se obtiene con anterioridad la aprobación del Supervisor.

Para el curado del concreto por medio de membranas, se deberá seguir las normas ASTM u otras que sean aplicables, internacionalmente reconocidas, en su edición más reciente.

El curado con membranas, se usará de preferencia para superficies grandes expuestas tales como placas y cubiertas, etc. El concreto curado con agua, deberá conservarse húmedo al menos durante los 14 días inmediatamente siguientes a su colocación o hasta que sea cubierto con tierra o concreto fresco. Se podrá efectuar este curado bien con rociadores mecánicos, mangueras perforadas, cubriendo el concreto con material saturado o bien empleando cualquier otro método aprobado por el Supervisor.

#### **5.1.15. PRUEBAS DEL CONCRETO**

Todos los ensayos del concreto prescritos en esta cláusula o en cualquier otra parte de estas especificaciones, deberán ser realizadas en un laboratorio reconocido y previamente aprobado por el

---

Supervisor. La Contratista deberá suministrar al Supervisor por lo menos tres copias de cada uno de los ensayos certificados.

Diariamente se deberán efectuar pruebas de revestimiento que permitan asegurar que el concreto es denso y adecuado.

Para las pruebas de resistencia el Supervisor podrá seleccionar al azar la carga a ser probada, obteniendo una muestra representativa del camión ó mezcladora.

Las pruebas se llevarán a cabo de acuerdo con la norma ASTM C39 (Prueba de Compresión) o norma ASTM C496 (Prueba de ruptura a la tensión). Deberán tomarse muestras para pruebas por cada ensayo colado y los ensayos deben ser hechos como y cuando los pida el Supervisor.

La Contratista debe costear los gastos de transporte y pagar por todos los gastos en que incurra para tales ensayos, no importando el resultado de la prueba. Los ensayos rutinarios serán los de resistencia a la compresión para lo cual se obtendrán tres muestras que se probarán uno a los 7 días y los restantes a los 28 días.

El Supervisor considerará si el concreto en la obra, representado por cualquier muestra cuya resistencia resulte más baja de la especificada, es aceptable o no.

En caso no sea aceptada, la Contratista deberá demoler ó remover la estructura cuyo concreto no alcanzó la resistencia de diseño y para este trabajo no se reconoce pago.

El costo total por mano de obra, equipo, transporte y herramientas que involucren las pruebas del concreto deberán ser incluidos en el precio unitario de estas pruebas.

#### **5.1.16. ENCOFRADOS Y CIMBRAS**

La Contratista deberá suministrar y colocar todos los encofrados, andamios, entibados, apuntalamientos, apoyos y demás elementos que se requieran para la colocación del concreto. En todos los casos, los encofrados deberán adaptarse a la forma y dimensiones de la estructura de conformidad con los planos o indicaciones del Supervisor.

---

El encofrado deberá ofrecer la seguridad y calidad que permita obtener la textura exigida en la superficie de la estructura y colocada de tal forma que permanezca rígida durante el proceso de colado y fraguado del concreto, con el empalme de las juntas lo suficientemente ajustado para evitar fuga de la lechada.

No deberá usarse pernos que atraviesen completamente los encofrados, como método para asegurar el alineamiento de las formaletas, a menos que se haya tomado las debidas precauciones para asegurar la impermeabilidad una vez que éstos se hayan removido. Cualquier depresión resultante del uso de pernos que sólo hayan penetrado parcialmente las losas, deberá sellarse adecuadamente. Deberá colocarse encofrados superiores para las superficies de concreto que tengan pendientes mayores a 1/2,5.

El Supervisor podrá pedir al Contratista presentar el diseño y detalles del encofrado para su aprobación.

Antes de que cada operación de colado sea comenzada, el encofrado deberá ser cuidadosamente examinado y las caras de contacto del molde con el concreto deberán ser limpiadas, niveladas su superficie completamente y tratadas con aceites adecuados para moldes.

No se comenzará el colado hasta que el Supervisor haya inspeccionado y aprobado el encofrado y éste será removido solamente con el permiso de ellos. El trabajo de limpieza de superficie después de recibir el permiso, deberá ser realizado bajo la supervisión directa de un Supervisor competente. Se deberá tener gran cuidado durante la remoción para evitar impactos y esfuerzos reversibles en el concreto. Los tiempos dados en la tabla pueden ser tomados como guía para la remoción del molde, asumiendo que el miembro de que se habla solamente estará cargando su propio peso.

<b>ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS</b>	<b>TIEMPO</b>
Costado de fundación, losas, etc.	24 horas
Costado de vigas en obras suspendidas, costados de muros y columnas	48 horas
Costados de muros de contención	36 horas
Techos de vigas y losas en obras suspendidas (luz de hasta 3	10 días

metros)	
Techos de vigas y losas en obras suspendidas (luz entre 3 y 6 metros)	12 días
Techos de vigas y losas en obras suspendidas (luz de hasta 6 metros)	14 días
Vigas para soporte de cargas con luz superior a 6 metros, con sustentación en el punto medio	21 días

No obstante cualquier permiso o aprobación dada por el Supervisor, la Contratista será responsable por cualquier daño a la obra inmediato o posteriormente que se le cause por remoción del encofrado.

#### 5.1.17. MORTERO DE CEMENTO

Los materiales a usarse en los morteros llenarán los siguientes requisitos:

- a. Cemento Portland tipo I, según especificaciones ASTM C-150.
- b. Arena conforme ASTM designación C-144-66T y C-40.
- c. Agua limpia, libre de aceite, ácidos, sales, alcalis, cloruros, materiales orgánicos y otras sustancias deletéreas.
- d. Dosificación de los morteros.

TIPO DE MORTERO	CEMENTO	ARENA
Mampostería de piedra	1	4
Mampostería de ladrillo de barro	1	4
Enladrillado de piso	1	6
Repellos	1	4
Afinados	1	2
Pulidos	pasta de cemento	---
Tubería de cemento	1	3



---

e. Los ingredientes serán preparados en una mezcladora mecánica aprobada. En caso el Supervisor crea sea imposible usar mezcladora mecánica autorizará hacerlo a mano para lo cual la Contratista tendrá las consideraciones siguientes: Fabricarlo sobre una superficie limpia, seca y de madera y un volumen con una consistencia tal que pueda manejarse fácilmente y extenderse con palustres. Para cualquiera de los dos métodos el cemento y la arena deben mezclarse en seco hasta obtenerse una mezcla de color homogéneo, después de esto se le agrega el agua en suficiente cantidad hasta producir la consistencia deseada.

El mortero deberá mezclarse sólo en las cantidades necesarias para uso inmediato. El mortero deberá usarse en un período máximo de 30 minutos a partir del instante en que se agregue el agua; después de ese período será descartado.

#### **5.1.18. CONCRETO PRECOLADO**

Excepto donde se especifique de otra manera, las unidades de concreto precolados deberán ser coladas en un tipo de molde aprobado, individualmente identificado cada uno con un número o letra. La identificación deberá ser grabada en relieve en el molde, de tal manera que cada unidad colada en un molde particular lleve la identificación del mismo. Además deberá ser grabada o pintada encima de la unidad la fecha del colado. La posición de la marca de identificación y fecha estarán en una cara, la cual no estará expuesta en la obra terminada y deberá ser aprobada por el Supervisor antes que el colado comience. El concreto para las unidades precoladas será probado como se especifica y será colocado y compactado por medios aprobados por el Supervisor. Las unidades de concreto precolado no deberán ser movidas o transportadas del lugar del colado hasta que haya pasado un período de 28 días desde la fecha de colado.

La Contratista deberá cumplir con todas las otras cláusulas que se refieren al Contrato, refuerzo de acero y moldeado donde fuese aplicable.

#### **5.1.19. FIJACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DENTRO DEL CONCRETO**

En donde se especifiquen o se necesiten huecos de lados paralelos o ahusados para alojar o instalar pernos, elementos metálicos, tuberías y otros accesorios, estos se formarán en el concreto con cajas de madera fabricadas de tal manera que puedan destruirse o retirarse después del fraguado del concreto.

Tales cajas deberán colocarse con gran exactitud con la ayuda de plantillas y ser aseguradas firmemente para evitar cualquier desplazamiento durante la construcción.

En el caso de pernos de fijación, cuando éstos se hayan colocado por medio de una plantilla, se deberán apoyar y fijar para permanecer en alineamiento perfecto durante la colocación del concreto o lechada. Donde sea necesario perforar para fijar, los agujeros deberán tener el tamaño mínimo necesario y serán llenados con lechada de mortero de cemento 1:3.

Excepto donde se especifique de otra manera, cuando un metal se fija a metal o cualquier superficie, las superficies metálicas en contacto serán pintadas en la obra con dos capas de pintura bituminosa, inmediatamente antes de la fijación.

Bajo ninguna circunstancia se fijará aluminio en concreto fresco.

#### 5.1.20. TOLERANCIAS PARA LAS OBRAS DE CONCRETO

A menos que en los planos se especifique otra cosa, las tolerancias que se listan en la siguiente tabla serán aplicables para las estructuras de concreto.

#### ESTRUCTURAS GENERALES

Variación del contorno lineal construido con respecto a la posición establecida en los planos	Para 6 metros ... 12 mm Para 12 metros ... 20 mm
Variación de dimensiones de características individuales de estructura con respecto a posiciones establecidas.	En 25 metros ó más, 30 mm En construcción enterradas, el doble de la cantidad anterior
Variaciones de la plomada, de la demolición o de las superficies curvas para todas las estructuras, incluyendo las líneas y superficies de columnas, muros, pilares, contrafuertes, secciones arqueadas, ranuras de juntas verticales y cantos visibles.	En 3 metros ... 10 mm En 6 metros ... 20 mm En 12 metros ... 30 mm Para construcciones enterradas, el doble de las cantidades anteriores
Variación del nivel o de las pendientes indicadas en los planos de losas, viga, techos, sacados en juntas horizontales y cantos visibles	En 3 metros ..... 5 mm En 6 metros ..... 10 mm En construcciones enterradas, el doble de las cantidades anteriores
Variaciones en las dimensiones de secciones transversales de columnas, vigas, contrafuertes, pilares y miembros similares	Menos ..... 5 mm Más ..... 10 mm

Variación en el espesor de losas, muros, secciones arqueadas y miembros similares	Menos ..... 10 mm Más ..... 10 mm
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------

#### CIMENTOS DE COLUMNAS, PILARES, MUROS, CONTRAFUERTE Y MIEMBROS SIMILARES

Variaciones de dimensiones en planta	Menos ..... 10 mm Más ..... 50 mm
Desplazamiento de la excentricidad	2% del ancho del cimiento en la dirección del desplazamiento pero no superior a 50 mm
Reducción de espesor	5% del espesor especificado

#### TOLERANCIAS PARA LA COLOCACION DEL ACERO DE ARMADO

Variación de la cubierta protectora	Con cubierta de : 50 mm ..... 5 mm 75 mm ..... 10 mm
Variaciones del espaciamiento indicado	25 mm

##### 5.1.21. MEDIDA:

La unidad de medida para el pago de concretos será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) con una cifra decimal. Para la medida se considerarán las dimensiones reales de las estructuras. No se computarán volúmenes de concreto que no hayan sido ordenados por el Supervisor.

##### 5.1.22. PAGO:

Se pagará al precio unitario establecido en el contrato por metro cúbico de concreto debidamente colocado, el cual incluye toda la mano de obra, equipo, materiales, transporte, formaletas, aditivos, suministros de agua, control del agua durante la construcción, curado, desencofrado y demás actividades o trabajos que la Contratista efectuó y gastos en que incurra para la ejecución de cada metro cúbico de concreto. La Contratista no podrá exigir, solicitar o reclamar sumas adicionales o modificación del precio unitario por imprevisión u omisión voluntaria de los factores que influyen en este ítem.

---

## 5.2. CONCRETOS ESPECIALES

---

### 5.2.1. CONCRETO CICLÓPEO

Este concreto se usará, en forma masiva sin refuerzo de acero, en los lugares que indique el Supervisor.

El concreto ciclópeo consiste en concreto con una resistencia mínima a la compresión después de 28 días de 180 kg/cm<sup>2</sup> (2500 psi), adicionado con piedras sanas, limpias resistentes y durables de formas cúbicas, no alargadas (lajas) hasta por un volumen igual al cincuenta por ciento (50%) del volumen del concreto y no deberá tener un porcentaje de abrasión mayor del (40%) en la máquina de Los Ángeles, de acuerdo con la norma ASTM C 131.

Previo a su colocación dentro del concreto, las piedras o cantos rodados deberán ser saturadas de agua y limpiadas convenientemente de cualquier impureza. Durante la colocación, la piedra o canto no deberá dejarse caer, sino depositarse cuidadosamente en su lugar final para no golpear la formaleta u otra parte de la estructura, y además la Contratista tomará las precauciones para que cada piedra o canto esté completamente rodeada por una capa de concreto, cuyo espesor no sea menor de 5 cm.

### 5.2.2. MEDIDA:

El concreto ciclópeo se medirá en metros cúbicos con aproximación de una cifra decimal. Para el cómputo del volumen se consideran las dimensiones y elevaciones reales, siempre y cuando hayan sido aprobadas por el Supervisor.

### 5.2.3. PAGO:

Se pagará al precio unitario establecido en el Contrato por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto ciclópeo debidamente colocado, como se define anteriormente, el cual deberá incluir toda la mano de obra, materiales, equipo, transporte, ensayos de laboratorio, explotación de piedra y demás gastos en que incurra la Contratista para cada ejecutar este trabajo de acuerdo a lo especificado.

---

#### 5.2.4. CONCRETO POBRE

Definiremos como concreto pobre, aquel concreto de resistencia no menor de  $F_c = 30 \text{ kg/cm}^2$ , utilizado como un estrato intermedio entre el terreno natural y losas de fundaciones reforzadas, así como para rellenar desniveles en terrenos rocosos. El espesor de este concreto oscila entre 5 y 10 cm, de acuerdo a lo señalado en los planos o lo determine el Supervisor.

La resistencia del concreto pobre será de  $f_c = 30 \text{ kg/cm}^2$  a los 28 días, los agregados gruesos y finos no estarán sujetos a ningún control granulométrico; únicamente se exige que sea material resistente y limpio. Se usará cemento tipo I. Se sugiere la proporción 1:6:9 de cemento, arena, grava.

#### 5.2.5. MEDIDA:

La unidad de medida para efectos de pago de concreto pobre, será en metros cúbicos ( $\text{m}^3$ ) con aproximación de una cifra decimal, para el estrato de espesor definido. Se considerarán las dimensiones señaladas en los planos o las reales aprobadas por el Supervisor.

#### 5.2.6. PAGO:

Se pagará al precio unitario establecido en el contrato por metro cúbico de concreto pobre debidamente colocado, el cual incluye toda la mano de obra, materiales, equipo, transporte y demás gastos en que incurra la Contratista para ejecutar este trabajo adecuadamente.

---

### 5.3. ACERO DE REFUERZO

---

#### 5.3.1. DESCRIPCIÓN

El acero de refuerzo consistirá de barras de sección circular corrugadas de acuerdo con ASTM C615 Grado 40 y 60 como se especifique en los planos correspondientes o lista de cantidades.

La Contratista deberá suministrar, doblar e instalar todo el acero de refuerzo mostrado en los planos y descrito en estas especificaciones. El trabajo incluirá la instalación de todo el alambre de amarre, grapas, soportes y demás aditamentos necesarios para cumplir con los requerimientos de las especificaciones y producir estructuras de concreto de acuerdo con la mejor práctica de Ingeniería.

---

### 5.3.2. INSTALACIÓN DEL ACERO DE REFUERZO

- a. Limpieza Antes de que el acero de refuerzo sea colocado en su posición debe estar limpio de costras u otros revestimientos que puedan reducir la adherencia.
- b. Cuando haya un atraso en la colocación del concreto, las barras de refuerzo deben ser inspeccionadas y limpiadas si es necesario, antes del colado.
- c. Doble y traslape El acero de refuerzo será doblado y traslapado exactamente de acuerdo a las dimensiones y formas indicadas en los planos correspondientes y de conformidad con el código ACI 318. Cuando fuere necesario hacer traslapes del refuerzo en puntos diferentes a los que se muestran en los planos, la posición y longitud de tales traslapes será aprobada por el Supervisor. A menos que se muestre de otra manera, los traslapes serán alternos.
- d. Empalmes El traslape de la malla de refuerzo será igual al espaciamiento entre los alambres componentes y fajas adyacentes y serán asegurados fuertemente uno al otro amarrándolos con alambre No. 14.
- e. Espaciadores Los espaciadores deberán ser de diseño estándar y deberá suministrarlos la Contratista como parte del acero de refuerzo para mantener a éste en su lugar.
- f. Colocación del Acero de Refuerzo Las varillas deberán colocarse en su posición exacta, como se indica en los planos. Los estribos y amarres deberán estar en contacto directo con las varillas y éstas deben amarrarse justamente en su posición correcta con alambre de amarre No. 16 S.W.G. a fin de que no sean desplazadas durante el procedimiento del colado. El procedimiento de amarre será de tal forma que los extremos del alambre de amarre queden dentro de la sección y alejados de la superficie.

En las losas que requieran dos o más lechos de refuerzo, los lechos paralelos deberán fijarse en su posición mediante el uso de caballetes de acero que deberán espaciarse a manera de lograr un soporte uniforme del acero. Los dados o cubos de concreto necesarios para fijar el refuerzo en su posición correcta, deberán ser lo más pequeños posibles siempre que cumplan con su función de la

---

forma que sea aceptable al Supervisor y fijados de tal manera que no haya posibilidad de desplazamiento cuando se vierta el concreto. Serán hechos de concreto de acuerdo a la siguiente dosificación por volumen: una parte de cemento Portland y una parte de arena y dos partes de grava de 10 mm (3/8"). El alambre de amarre quedará embebido en el bloque o cubo a fin de poder amarrarlo al acero de refuerzo.

Cuando el refuerzo está en su posición final, listo para recibir el concreto, deberá ser revisado y aprobado por el Supervisor antes de iniciar el colado, y dicha revisión y aprobación no exonerará al Contratista de cualquiera de sus responsabilidades bajo este Contrato.

### **5.3.3. RECUBRIMIENTO DEL REFUERZO**

Se dará recubrimiento al refuerzo según se indique en los planos. Excepto donde se muestre de otra manera en los planos, el recubrimiento de concreto para todo el acero principal deberá ser de 40 mm (1.5").

### **5.3.4. MEDIDA:**

Para efectos de pago, la unidad de medida del acero de refuerzo será el kilogramo (kg) con una cifra decimal, realmente colocado en las estructuras, de conformidad con los planos y las indicaciones del Supervisor.

El alambre de amarre, grapas y demás aditamentos auxiliares diferentes del refuerzo propiamente dicho mostrado en los planos, no se medirá ni tendrá en cuenta para el pago, así también la longitud de traslape será considerada una vez.

### **5.3.5. PAGO:**

Se pagará al precio unitario por kg. de acero de refuerzo estipulado en el Contrato el cual incluye todos los gastos en que la Contratista incurra por concepto de material, equipo, mano de obra, doblado, traslape, limpieza, manejo, transporte colocación y toda actividad desarrollada para colocar el hierro en la posición, forma, dimensiones y cantidad señalada en los planos o indicada por el Supervisor.

---

## 6. MAMPOSTERIA, EMPLANTILLADO Y SUELO CEMENTO

---

### 6.1. MAMPOSTERIA

---

#### 6.1.1. GENERALIDADES

Los trabajos de mampostería se refieren a la construcción de muros, cabezales, protecciones, cimientos, soportes, canales, paredes, etc.

Las obras de mampostería se ejecutarán después que el Supervisor le haya dado el visto bueno a las excavaciones y niveles de la rasante preparados de conformidad a sus instrucciones.

#### 6.1.2. MAMPOSTERÍA DE PIEDRA

Las piedras a utilizar tendrán una resistencia a la rotura no inferior a 150 Kg/cm<sup>2</sup> y deberán estar libres de grietas, aceites, tierra u otros materiales que reduzcan su resistencia e impidan la adherencia del mortero. El tamaño del lado menor de las piedras no podrá ser inferior de 0.20 m. serán preferiblemente de forma cúbica pero en caso de no serlo, su lado mayor no podrá ser superior a 1.5 veces el tamaño menor.

En general las piedras serán de cantera y de una dureza tal que no de un desgaste mayor del 50% al ser sometido a la prueba de los ángeles ASSHTO, designación T-96-65 (ATM-131-G4-T).

El mortero a utilizar tendrá una proporción cemento a arena de 1:4 y prepararse de conformidad con lo estipulado en el apartado “Mortero de Cemento”. No se permitirá el uso de mortero que haya permanecido más de 30 minutos sin usar, después de haberse iniciado su preparación.

La arena deberá cumplir los requisitos del enunciados en el apartado “Agregado Fino”.

Construcción: Las obras de mampostería de piedra se construirán de acuerdo con las dimensiones, elevaciones y pendientes indicadas en los planos.

Las piedras deberán colocarse en tal forma que no provoquen planos continuos entre unidades adyacentes. Las juntas tendrán un espesor promedio de 3 cm, en ningún lugar las piedras quedarán en contacto directo. Inmediatamente después de la colocación y mientras el mortero esté fresco,



---

todas las piedras visibles deberán limpiarse de las manchas del mortero y mantenerse limpias hasta que la obra esté terminada. Cualquier trabajo de canteado de las piedras deberá hacerse antes de su colocación en el muro y no se permitirá ningún golpe o martilleo posterior a dicha colocación que pueda aflojar las piedras. La piedra deberá ser bien humedecida antes de recibir el mortero. La mampostería se mantendrá mojada por lo menos 7 días después de terminada.

Donde se especifiquen repellos éstos deberán ajustarse como en paredes, empleando una proporción cemento a arena 1:3.

Cuando se trate de un muro de contención deberá dejarse un espacio no menor de 0.50m., entre el perfil del corte del terreno y la mampostería.

### **6.1.3. MAMPOSTERÍA SECA**

#### **6.1.3.1. GENERALIDADES**

Esta especificación se refiere al suministro y colocación de piedra en taludes, protecciones y sitios donde lo indiquen los planos o lo ordene el Supervisor.

Las piedras que se utilicen deberán ser sanas, duras, resistentes a la intemperie, sin grietas ni partes alteradas. Se colocarán a mano con los alineamientos, niveles, taludes y pendientes indicados en los planos de tal manera que las superficies exteriores sean razonablemente uniformes con un mínimo de huecos.

Un cincuenta por ciento de la masa de roca estará constituido por piedras de forma aproximadamente cúbica y volumen 0.01 m<sup>3</sup>.

La piedra de los taludes se deberá acomodar de manera que una vez colocadas queden en posición estable, las piedras más pequeñas ocuparán los vacíos dejados por las más grandes.

#### **6.1.3.2. MEDIDA**

La mampostería en general se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con una cifra decimal. Para el cómputo se consideran las dimensiones indicados en los planos o las reales ordenadas y aprobadas por el Supervisor y no se harán deducciones por agujeros del drenaje.

---

### 6.1.3.3. PAGO

El precio unitario de la mampostería deberá incluir la mano de obra, suministro, transporte, colocación y en general toda suma por actividades que incidan en su costo. Queda entendido que las excavaciones ejecutadas después de la terracería se pagarán según lo estipulado en la clasificación de materiales.

---

## 6.2. EMPLANTILLADO O BASE DE GRAVA PARA FUNDACIONES Y SUPERFICIES

---

### 6.2.1. GENERALIDADES

En los sitios en donde se especifiquen emplantillado o base de grava para fundaciones de mampostería u otras obras, se deberá suministrar, transportar, colocar, humedecer y compactar manualmente una capa del espesor indicado en los planos pero nunca inferior a 0.05 m. El material se colocará sobre el terreno perfilado y preparado, su graduación ha de ser apropiada con partículas mayores de 3 mm y menores de 25 mm. Consistirá de material duro no poroso, libre de materia orgánica, arcilla y otras impurezas.

### 6.2.2. MEDIDA

El emplantillado o base de grava se medirá en metros cuadrados con una cifra decimal. Para la determinación del volumen se considerarán las dimensiones señaladas en los planos o las reales, siempre que hayan sido ordenadas por el Supervisor.

No se considerarán factores de expansión sino el volumen del material tal como se indicó anteriormente.

### 6.2.3. PAGO

El precio unitario deberá incluir tanto el suministro como la colocación del material compactado. Para su determinación deberá considerarse todo gasto en que incurra la Contratista por mano de obra, materiales, equipo, compactación, transporte, etc. hasta finalizar el trabajo.

---

## 6.3. SUELO CEMENTO

---

### 6.3.1. GENERALIDADES

Cuando las condiciones de cimentación de cualquier estructura no fueran satisfactorias, el Supervisor puede solicitar que el terreno se sustituya con una mezcla de suelo cemento.

La proporción de suelo y cemento será de acuerdo con la calidad del material que se proponga emplear. En general se empleará mezclas con un contenido de cemento que variará entre un 3% a un 10% por peso del material y granular en seco, según la capacidad de carga requerida.

La Contratista someterá a la aprobación del Supervisor la mezcla que se proponga emplear, la cual deberá estar avalada por un laboratorio competente a quien la Contratista haya suministrado muestras del material que se empleará en la mezcla.

### 6.3.2. MEZCLA

La mezcla de los materiales de acuerdo a las recomendaciones del laboratorio se efectuará en lugar apropiado, que permita el buen control de la dosificación y que esté aislado de agentes extraños, principalmente de la humedad.

### 6.3.3. COLOCACIÓN

La mezcla se colocará en las excavaciones previstas, esparciéndola en capas delgadas no mayores de 20 cm agregándole agua y compactándolo inmediatamente después.

### 6.3.4. MEDIDA

El suelo cemento se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con una cifra decimal.

### 6.3.5. PAGO

El pago por suelo cemento se hará por volumen (m<sup>3</sup>), hasta una cifra decimal. El precio de este rubro deberá incluir toda la mano de obra y equipo para el mezclado, la colocación y el compactado, así como los materiales de la mezcla y su transporte, incluyendo el agua y los ensayos de dosificación.

---

## 7. GAVIONES

---

### 7.1. DEFINICIÓN

---

Un gavión es una envolvente o caja metálica con forma de prisma de base rectangular o cilíndrica, fabricada con un enrejado de malla de triple torsión de alambre de acero galvanizado, rellena de material granular (piedra o grava).

Una fábrica de gaviones es la constituida por gaviones convenientemente colocados y enlazados para constituir una obra de defensa o sostenimiento.

---

### 7.2. MATERIALES

---

La normativa de referencia para los materiales empleados en los gaviones será:

- ASTM A974 - 97(2011) Standard Specification for Welded Wire Fabric Gabions and Gabion Mattresses (Metallic Coated or Polyvinyl Chloride (PVC) Coated).
- ASTM A975 - 11 Standard Specification for Double-Twisted Hexagonal Mesh Gabions and Revet Mattresses (Metallic Coated Steel Wire or Metallic Coated Steel Wire With Poly(Vinyl Chloride) (PVC) Coating).
- ASTM D6711 - 01(2008) Standard Practice for Specifying Rock to Fill Gabions, Revet Mattresses, and Gabion Mattresses

Los gaviones metálicos estarán fabricados por un enrejado de malla de triple torsión con alambre de acero galvanizado de resistencia a tracción no inferior a 400 MPa. (400 MPa)

Las aperturas de malla serán de ocho por diez centímetros (8x10 cm)

---

El diámetro mínimo aceptado del alambre no protegido será de dos con siete milímetros (2,7 mm)

El alambre se galvanizará en caliente mediante inmersión en un baño de zinc fundido obtenido por procedimiento electrolítico, que deberá contener como mínimo un noventa y nueve con noventa y cinco por ciento (99,95%) en peso de zinc. El peso de recubrimiento de zinc no será inferior a doscientos veinticinco gramos por metro cuadrado (225 gr/m<sup>2</sup>) y deberá cumplir las normas vigentes para alambres galvanizados reforzados. El recubrimiento no presentará ninguna exfoliación a simple vista y podrá soportar, en cualquier punto distante más de treinta milímetros (30 mm ) del extremo final del alambre tejido, dos inmersiones de un minuto la primera y de medio minuto la segunda, en la solución “estándar” de sulfato de cobre descrita en UNE 7183, sin alcanzar el “punto final” definido en dicha norma.

Las aristas y bordes de los gaviones estarán formados por alambre galvanizado cuyo diámetro será como mínimo un veinticinco por ciento (25%) superior al que se emplea en el enrejado. Se admitirá una tolerancia del tres por ciento (3%) en el calibre del alambre después de tejido.

La forma y dimensiones de los gaviones metálicos serán los señalados en los planos.

En todo caso, una vez montados y rellenos, tendrán forma regular sin alabeos ni deformaciones.

---

### 7.3. EJECUCIÓN

---

Se comprobará el cumplimiento de la siguiente normativa:

- ASTM D5312 / D5312M - 12(2013) Standard Test Method for Evaluation of Durability of Rock for Erosion Control Under Freezing and Thawing Conditions
- ASTM D5313 / D5313M - 12(2013) Standard Test Method for Evaluation of Durability of Rock for Erosion Control Under Wetting and Drying Conditions

El alambre usado para cosido de los gaviones y ligaduras entre gaviones será de al menos las mismas características de espesor, resistencia y protección que el empleado en los propios gaviones.

---

En el lugar de emplazamiento se desplegarán los gaviones y se abatirán en el suelo. Las celdas se formarán mediante cosido, con alambre galvanizado, de las aristas introduciendo elementos de rigidización en las paredes verticales con el fin de coartar suficientemente sus deformaciones en la operación de llenado. El número de celdas se acomodará a las dimensiones previstas para el muro de gaviones.

Seguidamente se procederá al relleno de las celdas procurando colocar las piedras de mayor tamaño en los paramentos o caras vistas de manera que quede el menor volumen posible de huecos.

A juicio del Supervisor, durante el proceso de relleno, se podrán tomar todas las medidas adicionales que se consideren necesarias con el fin de evitar deformaciones en los gaviones.

Terminado el relleno, se cerrará el gavión cosiendo la tapa a las aristas de la caja con alambre similar al empleado en las ligaduras.

---

#### **7.4. MEDIDA**

---

La fábrica de gaviones se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con una cifra decimal. Para la determinación del volumen se considerarán las dimensiones señaladas en los planos o las reales, siempre que hayan sido ordenadas por el Supervisor.

---

#### **7.5. PAGO**

---

La fábrica de gaviones se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente colocados, medidos en su emplazamiento. La unidad incluye todos los materiales y operaciones necesarios para dejar totalmente acabada e instalada la unidad de obra en su emplazamiento definitivo.

En caso de observar deformaciones o abombamientos en los muros tras un período de lluvias esto probablemente se deba a una mala calidad de la piedra caliza; tras las comprobaciones pertinentes el Supervisor podrá rechazar el abono de los mismos y solicitar la demolición y nueva ejecución de los muros con cargo a la Contratista.

---

## 8. COMPUERTA MURAL DE ACCIONAMIENTO MANUAL

---

### 8.1. GENERALIDADES

---

Esta especificación hace referencia al suministro, instalación y prueba de funcionamiento de una Unidad (Ud.) de compuerta tipo mural, de accionamiento manual, de dimensiones 0,60 m de alto por 0,70 m de ancho y las características que se describen a continuación:

Dimensiones según los planos correspondientes del documento principal.

- Estanqueidad de la compuerta a los cuatro lados, que se consigue mediante cuñas de apriete regulables en bronce. Bronce contra bronce.
- Cierres lateral, inferior y superior mediante perfiles de bronce complementados con un perfil hueco de NBR.
- La flecha máxima del husillo debe ser menor a 1:1,000, siendo el tipo de husillo no ascendente.
- La rosca del husillo se realizará por rodillos y tendrá forma redonda.

---

### 8.2. MATERIALES

---

Se empleará chapa de acero inoxidable tipo AISI-316, de 6 mm de espesor para la construcción del puente, del tablero y del marco.

En el caso del tablero la estructura irá reforzada con perfiles laminados.

El marco se rigidizará con un perfil en forma de doble omega con pestaña simple.

El husillo, por su parte, se construirá con redondo roscado de acero inoxidable tipo AISI-316, de 40 mm de diámetro.

El volante se construirá en fundición de aluminio.

La tortillería y perfilaría serán de bronce rg-5 DIN 1705 y acero inoxidable A4.

---

El deslizamiento se garantiza mediante pletinas de material plástico autolubricado con gran poder de deslizamiento.

---

### **8.3. MANIOBRA**

---

El accionamiento se realiza mediante reductor manual y volante.

---

### **8.4. ACABADO**

---

El acabado se realiza mediante decapado y posterior chorro de agua a presión.

En los casos en que el acero inoxidable esté en contacto con el acero al carbono o fundiciones se separarán mediante piezas adecuadas de plástico para evitar la formación de pares galvánicos.

---

### **8.5. MEDIDA**

---

La compuerta se medirá en unidades (Ud.) con cifras enteras.

---

### **8.6. PAGO**

---

El pago por la compuerta se hará por unidad (Ud.), hasta una cifra entera. El precio de este rubro deberá incluir toda la mano de obra y equipo para la instalación, acabado y pruebas de estanqueidad.